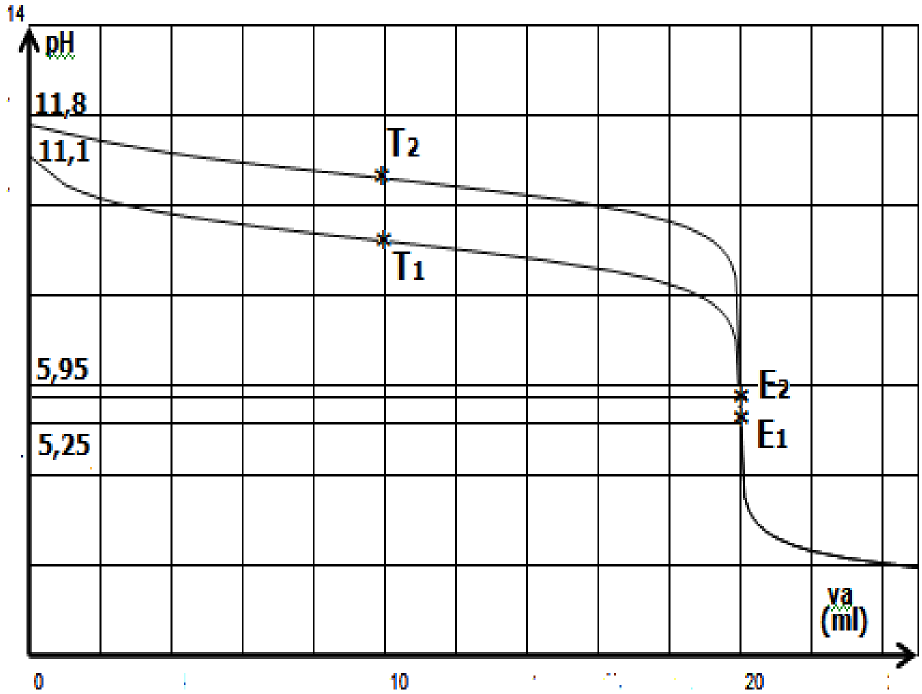
Lycée secondaire **Kalâa – Sghira** **Prof. Amara**	**Devoir de contrôle N°3** **Sciences physiques**	***A.S* 2016/2017** **4 M$_{1\&2}$** ***Durée* : 2^{H}30min**

Chimie (7 points)

Toutes les solutions aqueuse sont préparées à 25°C ou Ke =10^{-14}

Dans une séance de travaux pratiques, on se propose de suivre la variation du pH par ajout d'une solution aqueuse d'acide chlorhydrique HCl de concentration $C_A = 10^{-1}mol.L^{-1}$, a un volume V_B = 20mL d'une solution d'ammoniac NH_3 de concentration C_1; puis a un même volume d'une solution d'éthylamine $C_2H_5NH_2$ de concentration C_2. On obtient le graphe suivant ouT_1 et E_1 sont deux points de la courbe de dosage de NH_3 et T_2 et E_2 sont deux points de la courbe de dosage de $C_2H_5NH_2$.



On désigne par B l'une des deux bases. L'équation de la réaction de dosage supposée totale est :

$B + H_3O^+ \rightarrow BH^+ + H_2O$.

1-a) Définir l'équivalence acide-base

b) Montrer que $C_1 = C_2 = C_A$

2) Montrer que Le pH du mélange a l'équivalence peut être donne par :

pH = $\frac{1}{2}$(pKa – log C_E), ou C_E est la concentration molaire de l'ion BH^+ a l'équivalence.

b) Calculer le pKa de chaque base

3/ Comparer la force des deux bases en utilisant la valeur :

a) des pH des deux solutions basiques avant l'ajout de la solution acide.

b) des pH a l'équivalence.

4-a) Montrer que la valeur du pH après l'équivalence peut s'écrire sous la forme pH = - LogC_A' ou

$C_A' = \frac{C_A(Va - VaE)}{(Va + Vb)}$.

b) Retrouver par deux méthodes le pH du mélange pour un volume d'acide ajouté Va = 24 ml

5/ On refait le dosage d'un volume V_B = 20mL de la solution d'éthylamine $C_2H_5NH_2$ en lui ajoutant un volume Ve d'eau pure, par la solution aqueuse de chlorure d'hydrogène HCl. On constate que la valeur du pH a l'équivalence diffère de 0,2 unité de pH de la valeur obtenue au cours du premier dosage.

a) La quantité de la base dosée change-t-elle par ajout d'eau ?

b) Indiquer si cette variation de pH est une augmentation ou une diminution. Déterminer la valeur de Ve.

c) Déduire la valeur du pH de la solution d'éthylamine de volume (V_B + Ve).

PHYSIQUE (13 points)

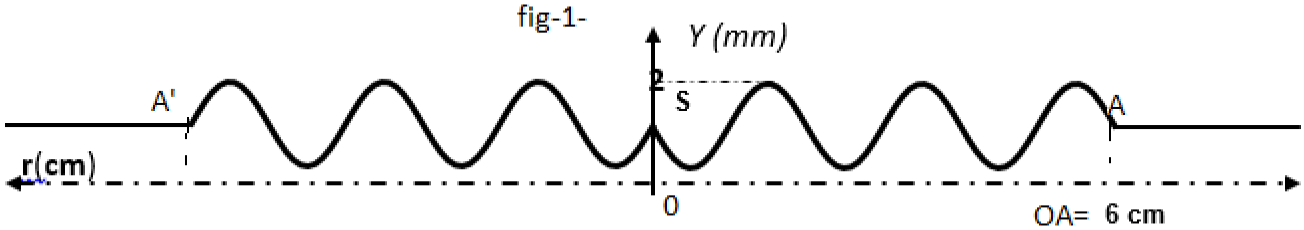
Exercice N°1 (7 points)

Une pointe, reliée à un vibreur entretenu de fréquence **N**, frappe la surface d'une nappe d'eau initialement au repos, supposée élastique et homogène, en un point (**S**).

Le mouvement de (**S**) ayant débuté à **t= 0 s** se propage le long de la surface de l'eau.

On fixe la fréquence du vibreur à **N = 25Hz**. La figure-1- suivante représente une coupe transversale de la surface du liquide suivant une direction passant par (s) à une date t_1:

fig-1-



1) A partir de la figure précédente déterminer :

a- La longueur d'onde **λ**.

b- La date t_1.

c- La célérité **v** de propagation de l'onde.

2) Représenter sur la figure (2) de l'annexe le nouveau aspect de la surface du liquide suivant la même coupe transversale à la date $t_2 = 0,14$ s.

3) **a-** Donner l'expression de la loi horaire de la source **ys(t)** en précisant son amplitude, sa pulsation et sa phase initiale.

b- Trouver l'expression de la loi horaire de mouvement d'un point **M** de la surface du liquide situé à une distance **r** de la source (**S**). Application numérique : **r = 5,5 cm**.

4) Trouver, à la date t_2, l'ensemble des points de la surface du liquide qui vibrent en opposition de phase avec la source (**S**).

5) On remplace la pointe par une réglette qui génère à la surface de l'eau une onde plane rectiligne ou à quelques centimètres de la plaque on place une fente de largeur a = 19,1 mm

a) Qu'observe-t-on après la fente ? Quel est le phénomène mis en évidence ?

b) Représenter l'aspect de la surface d'eau après la fente F

<u>Exercice N°2</u> (6 points)

Une corde élastique de longueur L = 1 m tendue horizontalement est attachée par son extrémité S au bout d'une lame vibrante qui lui communique des vibrations sinusoïdales transversales, d'amplitude a = 5 mm et de fréquence N (voir figure 3). Une onde progressive transversale de même amplitude a se propage le long de la corde à partir de S avec la célérité v = 20 m.s^{-1}.

On suppose qu'il n'y a ni amortissement ni réflexion des ondes.

Le mouvement de S débute à l'instant t=0 et admet comme équation horaire

$$y_s(t)=5.10^{-3} \sin (200\pi t+\varphi_s).$$

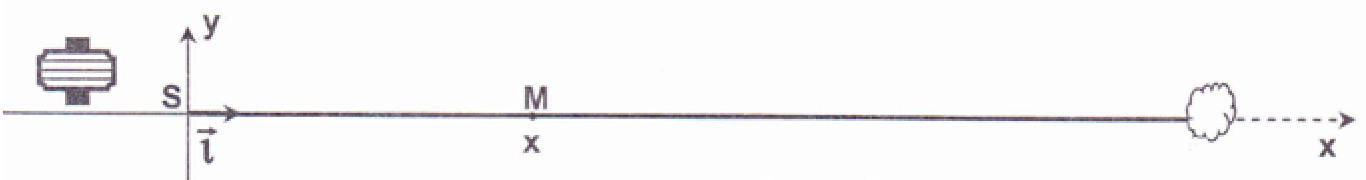


Figure 3

1. Déterminer la valeur de la fréquence N, puis celle de la longueur d'onde λ.

2. a) Soit M un point de la corde d'abscisse x = SM dans le repère $(S, \vec{\imath})$.

Etablir l'équation horaire du mouvement de ce point.

b) Montrer que les deux points A et B de la corde d'abscisses respectives X_A =25 cm et x_B = 35 cm vibrent en opposition phase.

3. L'aspect de la corde à un instant t_1 est représenté sur la figure 4 suivante.

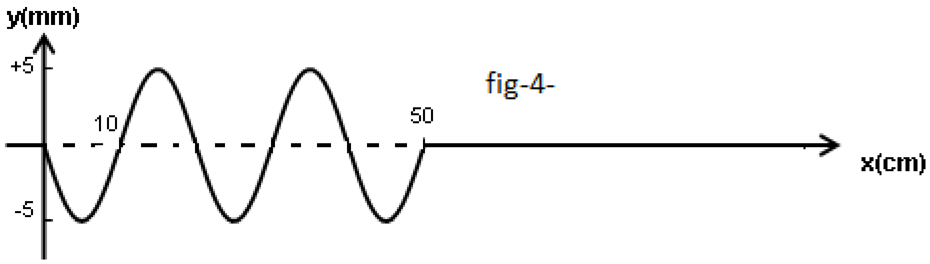


fig-4-

a) Déterminer graphiquement la valeur de t_1.

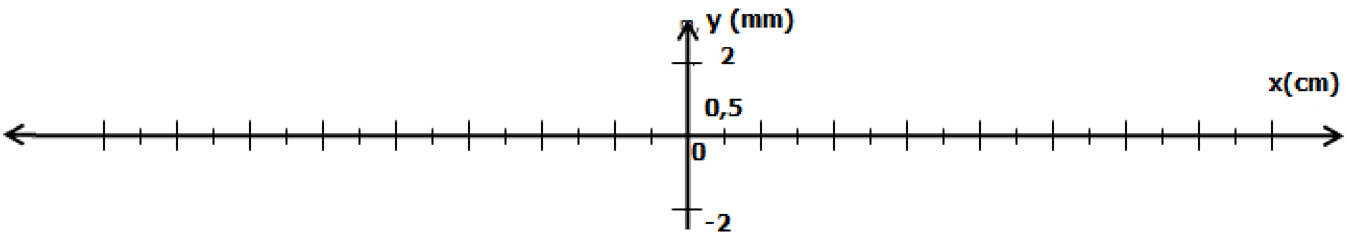
b) Montrer que la phase initiale de la source $\varphi_s = \pi$

c) Déterminer le nombre et les positions des points de la corde qui vibrent en quadrature avance de phase avec la source à la date t_1

4) Représenter sur la figure-5- de l'annexe l'aspect de la corde à la date $t_2 = t_1 + 2{,}5.10^{-3}$

ANNEXE

figure (2)



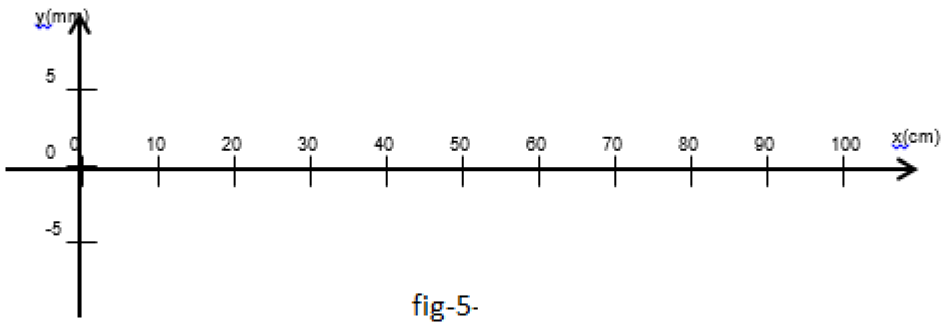


fig-5-

Sc - phy Correction DC N°3 Bac Math 2017

chimie

1-a) C'est l'eat du systeme chimique ou les reactifs dans le rapport stoechiometrique 0,25

b) on a $V_{aE_1} = V_{aE_2}$ et $V_{b_1} = V_{b_2}$ 0,5

à l'equivalence $C_a V_{aE} = C_b V_b$

donc $C_a = C_b \Rightarrow C_1 = C_2 = C_a = 10^{-1} M$

2°) A l'equivalence le milieu est acide de molarité $C_E = \frac{C_a V_a}{V_b + V_{aE}}$

- $C_E = 5\,10^{-2}\ mol\,l^{-1} > 10^{-6}\ mol\,l^{-1}$

- $\tau_{f_1} = \frac{10^{-pH_{E_1}}}{C_E} = 0{,}002 < 0{,}05$

- $\tau_{f_2} = \frac{10^{-pH_{E_2}}}{C_E} = 2{,}24\,10^{-5} << 0{,}05$

$BH^+ + H_2O \rightleftharpoons H_3O^+ + B$

$Ka = \frac{[H_3O^+][B]}{[BH^+]} = \frac{[H_3O^+]^2}{C_E}$ 1,25

donc $[H_3O^+]^2 = K_a C_E$ donc

$pH_E = \frac{1}{2}(pKa - \log C_E)$

b) $pKa_1(NH_3) = 2pH_{E_1} + \log C_E$ 0,75

$\simeq 9{,}20$

$pKa(C_2H_5NH_2) = 2pH_{E_2} + \log C_E$

$\simeq 10{,}6$

3°/ a) $pH_{0_2} > pH_{0_1}$ et $C_1 = C_2$ donc La base $C_2H_5NH_2$ est plus forte que la base NH_3 0,5

b) $pH_{E_2} > pH_{E_1}$ donc $C_2H_5NH_2$ est plus forte que NH_3 0,5

4-a) Aprés l'equivalence, on mélange une solution d'acide fort HCl avec une solution de base faible trés faiblement ionisé donc

$[H_3O^+]_S \simeq [H_3O^+]_{HCl} = \frac{n(HCl)}{V_B + V_a}$

$n(HCl) = C_a(V_a - V_{aE})$

$pH = -\log C$ car HCl acide fort alors

$pH = -\log \frac{C_a(V_a - V_{aE})}{V_a + V_B}$ 0,75

b) $V_{aE} = 24\ ml$

- graphiquement $pH \simeq 2$ 0,75

- Analytiquement

$pH = -\log \frac{10^{-1}(4)}{44} = 2{,}04$

5°/

a) Non car une dilution ne modifie pas le nombre de mole initiale 0,25

b) Dosage sans dilution

$pH_E = \frac{1}{2} pKa - \frac{1}{2}\log C$

Dosage avec dilution

$pH'_E = \frac{1}{2} pKa - \frac{1}{2}\log C'$

$\Delta pH = pH'_E - pH_E$ 1,25

$\Delta pH = \frac{1}{2}\log \frac{C}{C'}$

$C > C' \Rightarrow \Delta pH > 0$ La variation est une augmentation

- calcul de V_e

$2\Delta pH = \log \frac{C}{C'} \Rightarrow \frac{C}{C'} = 10^{2\Delta pH}$

$\frac{C}{C'} = 2{,}5$ or $\frac{C}{C'} = \frac{V'}{V_a + V_{aE}}$

donc $V' = 2{,}5(V_a + V_{aE}) = 100\ ml$

d'où $V' = V_e + V_a + V_{aE} \Rightarrow$

$V_e = V' - (V_a + V_{aE}) = 60\ ml$

c) $\Delta pH = -\frac{1}{2}\log C/C'$

$pH'_0 = pH_0 - \frac{1}{2}\log C/C' = pH_0 - \ldots$

$= 11{,}8 - \frac{1}{2}\log \ldots$

Physique

Ex n° 1 :

1-a) $OA = 3\lambda \Rightarrow \lambda = \frac{OA}{3} = 2\,cm$ 0,5

b) $OA = x_f = V.t_1$

$3\lambda = Vt_1 \Rightarrow 3\frac{V}{N} = Vt_1$

$t_1 = \frac{3}{N} = 0{,}12\ (s)$ 0,75

c) $\lambda = \frac{V}{N} \Rightarrow V = \lambda N = 0{,}5\,m s^{-1}$ 0,5

2°/ $x_{f_2} = Vt_2 = 0{,}07\,m$

$\frac{x_{f_2}}{\lambda} = 3{,}5 \Rightarrow x_{f_2} = 3{,}5\lambda$

Le front d'onde ne sera pas modifié au cours de la propagation de l'onde 0,25

3-a) $y_s(t) = a\sin(\omega t + \varphi_s)$ $t \geq 0$

$a = 2\,mm$; $\omega = 2\pi N = 50\pi\ rad\,s^{-1}$

et $\varphi_s = 0\ (rad)$ car le front d'onde est une crête 1

$y_s(t) = 2\,10^{-3}\sin(50\pi t)$ $t \geq 0$

b) $y_M(t) = y_s(t-\theta)$ ou $\theta = \frac{r}{V}$

$y_n(t) = a\sin(\omega t - \frac{2\pi r}{\lambda})$ $t \geq \theta$ 1

$y_n(t) = 2\,10^{-3}\sin(50\pi t - 5{,}5\pi)$ $t \geq 0{,}11\,s$

4°/ $x = \frac{\lambda}{2} + k\lambda$

$0 < x \leq x_f$

$0 < \frac{\lambda}{2} + k\lambda \leq 3{,}5\lambda$

$-0{,}5\lambda < k\lambda \leq 3\lambda$

$-0{,}5 < k \leq 3 \Rightarrow k\ \{0, 1, 2, 3\}$ 1

donc il y a 4 pb

k	0	1	2	3
x	$\lambda/2$	$1{,}5\lambda$	$2{,}5\lambda$	$3{,}5\lambda = x_f$

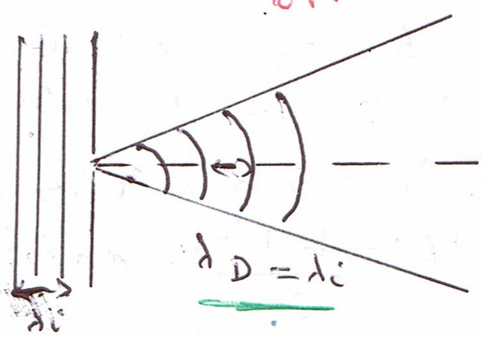
5°/

a) des rides en forme d'arcs de cercle situé dans un cone de demi angle au sommet 0,75

$\theta = \frac{\lambda}{a} = 1{,}04\ rad \simeq \pi/3$

- le phénomène observé est la diffraction des ondes

b) 0,5



Ex n° 2

1°) $\omega = 2\pi N \Rightarrow N = \frac{\omega}{2\pi}$

$N = 100\,Hz$ 2x0,5

$\lambda = \frac{V}{N} = 0{,}2\,m$

2-a) $y_n(t) = y_s(t-\theta)$ 0,75

$y_n(t) = a\sin(\omega t - \frac{2\pi r}{\lambda} + \varphi_s)$ $t \geq \theta$

b) $x_B - x_A = 10\,cm = \lambda/2$

de la forme $\frac{\lambda}{2} + k\lambda$ donc A et B vibrent en opp de phase 0,75

3°/ a) $t_1 = \frac{x_f}{V} = 2{,}5\,10^{-2}\,s$ 0,5

b) $\varphi_s = \pi$ car le front d'onde est un creux 0,75

c) $x = \frac{\lambda}{4} + k\lambda$ 1

$0 < x \leq x_f = 2{,}5\lambda$

$-0{,}25\lambda < k\lambda < 2{,}25\lambda$

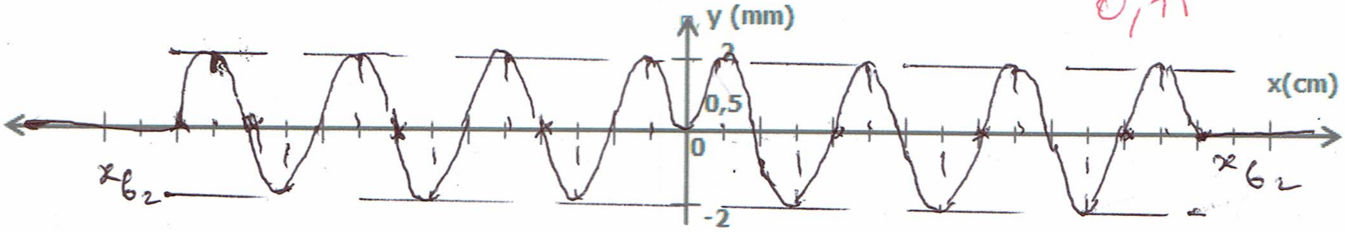
$-0{,}25 < k \leq 2{,}25 \Rightarrow k\ \{0, 1, 2\}$

$k = 0$ $x_1 = \lambda/4$

$k = 1$ $x_2 = 1{,}25\lambda$

$k = 2$ $x_3 = 2{,}25\lambda$

figure (2)



0,75

Ex n°4/ 4% à la date $t_2 = t_1 + 2,5\,10^{-3}\,s$ $x_f = t_2 \times V = 0,55m = 2,75$

0,5

0,75

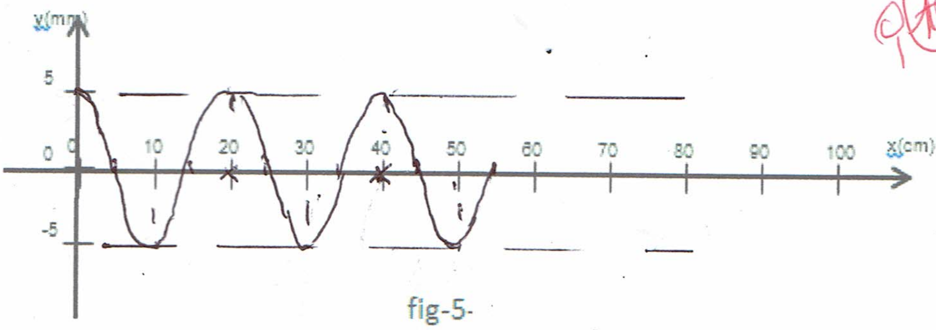


fig-5-