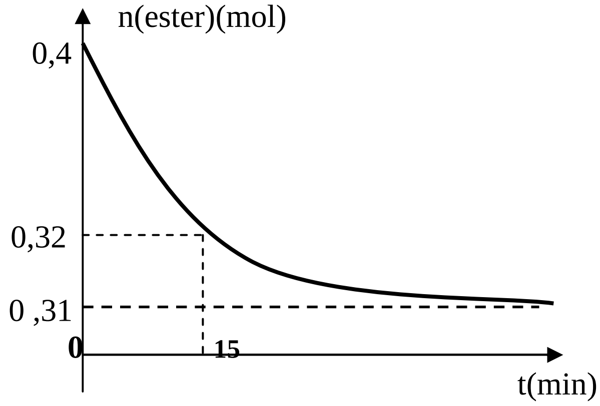
DEVOIR DE REVISION Bac 2009

KLAI. AMOR

CHIMIE :

EXERCICE 1 :

On réalise la réaction d'hydrolyse d'un ester de formule CH_3-CH_2-COO-CH_2-CH_3 par l'eau dans des tubes à essai munis chacun d'un réfrigérant à air. On introduit dans chaque tube 0,4 mol d'ester et 0,2 mol d'eau. A une date t = 0; les tubes à essai sont placés dans un bain marie porté à 80°C,à des instants de date t,on retire un tube et on le met dans l'eau glacée puis on dose l'acide formé par une solution de soude NaOH en présence de phénophtaléine. Les dosages effectués à ces différentes dates, ont permis de tracer la courbe ci-dessous:



1) a- Pourquoi a-t-on trempé les tubes à essai dans un bain d'eau glacée avant de commencer le dosage?

b- Pour quelle raison a-t-on surmonté chaque tube à essai d'un réfrigérant à air.

2) a- Ecrire l'équation chimique qui symbolise la réaction modélisant l'hydrolyse.

b- Dresser le tableau descriptif d'évolution du système Chimique.

3) Déterminer graphiquement la valeur de x_f

4) a- Calculer la valeur de l'avancement maximal de la réaction

b- La réaction étudier est-elle totale ou limitée? Justifier la réponse

5) a- Déterminer la composition du mélange à l'équilibre dynamique

b- En déduire la constante d'équilibre K de cette réaction chimique

6) a- Quel volume de soude de concentration C_B = 2 mol.L^{-1} doit-on verser pour doser l'acide formé à la date t = 15min

b- Ce volume serait-il plus grand ou plus petit si on porte le bain marie à 100°C et en présence de H_2SO_4.

EXERCICE 2 :

On dispose d'une solution aqueuse (S) de méthylamine **CH_3NH_2** de concentration molaire **C =0,2 mol.L^{-1} et de pH = 12.**

1) a - Montrer que le méthylamine est une base faible .

b - Ecrire l'équation chimique qui symbolise la réaction de méthylamine avec l'eau.

2) a - En utilisant l'avancement volumique , dresser le tableau descriptif d'évolution du système chimique.

b – Calculer le taux d'avancement final de la réaction, en déduire que le méthylamine est faiblement ionisé.

c – Montrer que le taux d'avancement final peut se mettre sous la forme $\tau_f = 10^{pka-pH}$; avec Ka est la constante d'acidité du couple $CH_3NH_3^+$/ CH_3NH_2

d – Calculer la valeur de pk_a .

3) On ajoute à 50 mL de la solution (S) un volume d'eau distillée V_e =150 mL.

a – Déterminer la nouvelle concentration molaire de la solution obtenue.

c – Quel est l'effet d'une dilution sur l'ionisation de la base sachant que le pH de la solution finale est 11,65 .

PHYSIQUE

EXERCICE 1 :

Un circuit oscillant est constitu®d'une bobine d'inductance L et de résistance nulle ; d'un condensateur de capacité C d'un résistor de résistance R variable, plac®s en s®ie. (voir fig3)

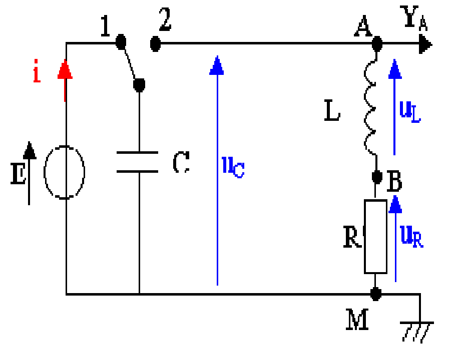


Fig3

<u>Partie I (oscillateur libre amorti):</u>

On charge le condensateur ; puis on ferme l'interrupteur K en position 2 .

1) Etablir l'équation différentielle régissant l'évolution de la charge q(t).

2) Montrer que l'énergie électromagnétique n'est pas constante.

3) On remplace l'interrupteur par une tension carrée $u_e(t)$ et on fait varier la valeur de R, qui prend successivement $R=R_0 = 0\Omega$, R=R1 et R=R2 >R1

On observe sur l'écran d'un oscilloscope la tension $u_c(t)$ aux bornes du condensateur (voir fig4-a; fig4-b;fig4-c)

Attribuer ; en le justifiant ; à chaque fig la résistance correspondante et nommer le régime dans chaque cas.

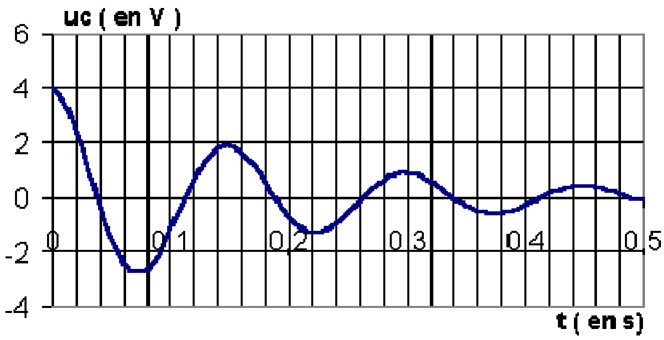


Fig4-a

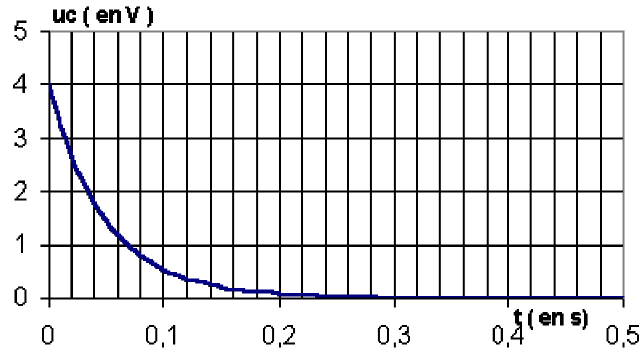


Fig4-b

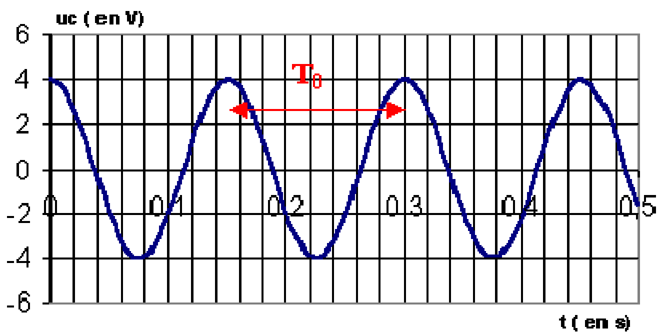


Fig4-c

PartieII:

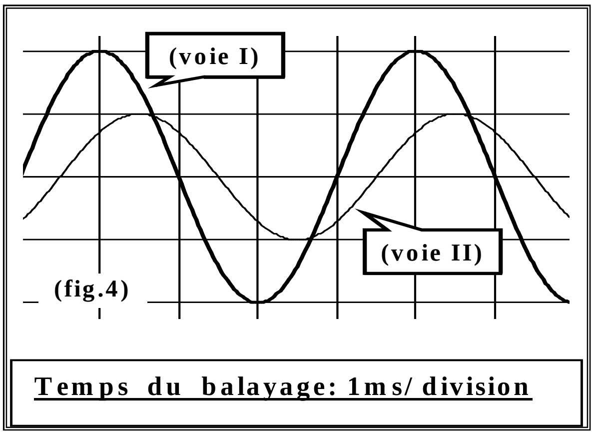
La tension carré est remplacée par une tension alternative sinusoïdale de la forme $u(t)=10\ \mathrm{Sin}(\omega t)$.

On fixe $R=40\Omega$

On utilise un oscilloscope bicourbe pour visualiser simultanément la tension u(t) aux bornes du G.B.F et la tension $u_R(t)$ aux bornes du résistor.

1) Faire le schéma de connexion nécessaire avec l'oscilloscope afin de visualiser les tensions u(t) et $u_R(t)$

2) On obtient l'oscillogramme de la fig suivante : (m°mes sensibilit®s verticales pour les deux entr®es)



a- Identifier chaque tension en justifiant votre réponse.

b- Montrer que le circuit n'est pas le siège d'une résonance d'intensité.

c- Montrer que $u_R(t)$ et i(t) sont toujours en phases.

d- Déterminer le déphasage $\Delta\varphi = \varphi_u - \varphi_i$.

e- Donner en fonction du temps l'expression numérique de $u_R(t)$ et i(t) .

3) Dire; en le justifiant; si on doit augmenter ou diminuer la période T du G.B.F pour que u(t) et $u_R(t)$ deviennent en phase. Quel est le phénomène observé.

EXERCICE 2

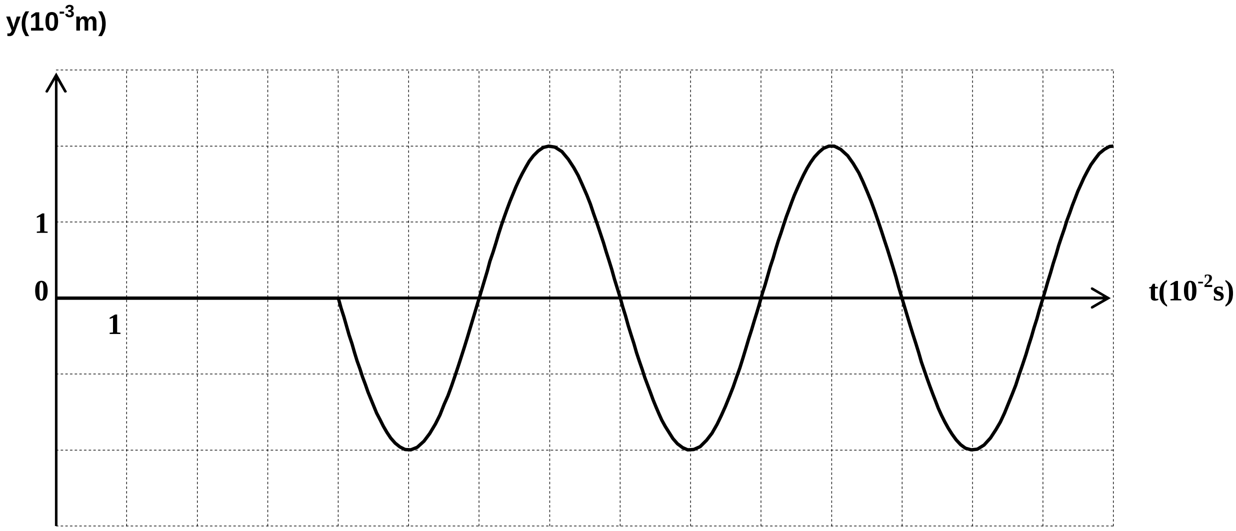
Une corde élastique OB , de longueur L = 1m, tendue horizontalement selon l'axe Ox.

L'extrémité O est reliée à un vibreur qui lui impose un mouvement vibratoire suivant l'axe (OY) , sinusoïdal de fréquence N et d'amplitude Y_m . Le mouvement de O débute à l'instant t = 0 .

L'onde se propage le long de la corde avec amortissement négligeable.

A l'extrémité B , on met du coton afin d'empêcher la réflexion de l'onde.

La figure-4- représente le diagramme de mouvement d'un point M de la corde situé à une distance X de la source O.



Déterminer à partir de la courbe donnée :

a – La fréquence N .

b – L'amplitude Y_m

c- Le décalage horaire θ entre les mouvements de O et M.

2) **a –**Déterminer l'équation horaire de mouvement de M.

b – En déduire que l'équation horaire de la source est: $y_S(t)=2.10^{-3}\sin(50\pi t+\pi)$ en m et t en s

3) Soit B le deuxième point de la corde; le plus proche de la source O et vibrant en phase avec cette source . La distance OB = 80 cm

a- Déduire la valeur de la longueur d'onde λ.

b – Déterminer la célérité v de propagation de l'onde.

4) a – Ecrire l'équation qui décrit l'aspect de la corde à l'instant $t_1=6.10^{-2}$s

b – Sur le graphe de la figure-5- de la page 5/5 (à remettre avec la copie)

► tracer l'aspect de la corde à l'instant $t_1=6.10^{-2}$s

c - Déterminer le nombre et la position des points de la corde qui vibrent en quadrature retard de phase avec la source.

EXERCICE 3 : *(Etude d'un document scientifique)*

La médecine nucléaire

Les cellules malades sont plus sensibles aux rayonnements radioactifs que les cellules saines. Il est donc possible de les détruire sélectivement par irradiation. En ORL (oto-rhino-laryngologiste), on peut traiter les tumeurs du sinus, des lèvres, des joues et de la langue, en impliquant au voisinage des cellules cancéreuses ; des aiguilles ou des fils, contenant de l'iridium 192, dont la période radioactive est de 74 juors. L'activité de l'aiguille implantée est de 7.10^7 Bq, et on laisse cette aiguille le temps nécessaire pour que la dose absorbée par la tumeur et le tissus environnant soit suffisante.

Questions :

1°/ Sachant que le noyau iridium 192 se note $^{192}_{77}Ir$, que représente les nombres 77 et 192.

2°/ L'équation bilan de la désintégration du noyau d'iridium 192 peut s'écrire :

$$^{192}_{77}Ir \longrightarrow {}^{A}_{Z}X + {}^{192}_{76}Os$$

a- Déterminer les valeurs de A et Z en appliquant les lois de conservation. Identifier la particule émise.

b- Interpréter la formation de cette particule émise.

3°/ Le texte précise que l'aiguille implantée est laissée le temps nécessaire pour que la dose absorbé par le malade soit suffisante. Pouvez-vous brièvement expliquer l'importance de l'activité d'une substance radioactive, dans le cadre des effets biologiques.

Correction du devoir de revision

Bac 2009

I

CHIMIE :

Ex 1 : 1/a - On trempe les tubes dans l'eau glacée pour arrêter la réaction à cet instant.

b - On surmonte les tubes par des refrigérant pour condenser la vapeur dégagée

2/a - $CH_3-CH_2-COO-CH_2-CH_3 + H_2O \rightleftharpoons CH_3-CH_2COOH + CH_3-CH_2-OH$

b -

Equation de la reaction		ester + eau ⇌ alcool + A. Carboxylique			
Etat du système	Avancement	Quantité de matière en mol			
Etat initial	$x=0$	0,4	0,2	0	0
Etat intermediaire	x	$0,4-x$	$0,2-x$	x	x

3/ D'après la courbe $n_{ester} = 0,4 - x_F = 0,31 \Rightarrow \boxed{x_F = 0,09\,mol}$

4/a - $x_M \Rightarrow$ reactif limitant disparait, l'eau est en defaut

$\Rightarrow 0,2 - x_M = 0 \Rightarrow \boxed{x_M = 0,2\,mol}$

b - Soit τ_F = taux d'avancement final

$\Rightarrow \tau_F = \frac{x_F}{x_M} = \frac{0,09}{0,2} = 0,45 < 1 \Rightarrow$ réaction limitée

5/a - à l'equilibre $\begin{cases} n_{al} = n_{acide} = 0,09\,mol \\ n_{ester} = 0,31\,mol \,;\ n_{eau} = 0,11\,mol \end{cases}$

b - $K = \frac{[alcool].[acide]}{[ester][eau]} = \frac{(0,09)^2 \cancel{V^2}}{0,31 \cdot 0,11 \cancel{V^2}} = 0,237$.

6/a - à $t = 15\,min \Rightarrow n_{est} = 0,32\,mol \Rightarrow x = 0,08\,mol = n_{acide\,formé}$

à l'equivalence $n_a = n_b \Rightarrow C_A V_A = C_B V_{BE} \Rightarrow V_{BE} = \frac{C_A V_A}{C_B} = \frac{0,08}{2} = 0,04\,L = 40\,mL$

$\Rightarrow$ à l'Ínun $\Rightarrow x > 0{,}08 \Rightarrow n_{ac} > 0{,}08$ mol

$\Rightarrow V'_{BE} = \frac{n_{ac}}{C_B} > V_{BE} = 40\,mL$

Ex2 : Solution de méthylamine : CH_3NH_2

$C = 0{,}2\,mol.L^{-1}$, $pH = 2$

1/a- $[OH^-] = \frac{Ke}{H_3O^+} = \frac{10^{-14}}{10^{-pH}} = 10^{pH-14} = 10^{-2}\,mol.L^{-1}$

or $C = 0{,}2 > [OH^-] \Rightarrow$ la méthylamine s'ionise partiellement ds l'eau $\Rightarrow$ base faible.

b- $CH_3NH_2 + H_2O \rightleftharpoons CH_3NH_3^+ + OH^-$

2/ a-

Equation de la réaction		$CH_3NH_2 + H_2O \rightleftharpoons CH_3NH_3^+ + OH^-$			
Etat de syst	AVK	Quantité de matière en mol.L^{-1}			
Etat initial	$Y = 0$	C	$-$	0	$10^{-pKe/2}$
Etat intermédi	Y	$C - Y$	$-$	Y	$Y + 10^{-pKe/2}$
Etat final	Y_F	$C - Y_F$	$-$	Y_F	$Y_F + 10^{-7}$

b- $[OH^-] = Y_F + 10^{-7} \simeq Y_F = [CH_3NH_3^+] = 10^{-2}\,mol.L^{-1}$

$Y_M = C \Rightarrow \tau_f = \frac{Y_F}{C = Y_M} = \frac{10^{-2}}{0{,}2} = \frac{0{,}1}{2} = 0{,}05 <<$

$\Rightarrow$ La méthylamine est faiblement ionisée

c- $\tau_f = \frac{Y_F}{Y_M}$, $Kb = \frac{[CH_3NH_3^+][OH^-]}{[CH_3NH_2]} = \frac{Y_F^2}{C - Y_F} = \frac{Y_F^2}{C} = \frac{[OH^-]^2}{C}$

$Ka = \frac{[H_3O^+][CH_3NH_2]}{[CH_3NH_3^+]} = \frac{[H_3O^+]C}{[OH^-]} \Rightarrow [OH^-] = Y_F$

$[OH^-] = Y_F = \frac{[H_3O^+]C}{Ka} \rightarrow \tau_f = \frac{Y_F}{C} = \frac{[H_3O^+]\cancel{C}}{\cancel{C}.Ka} = 10^{-pH}.10^{pKa}$

$\boxed{\tau_f = 10^{pKa - pH}}$

III

d- $\tau_f = 10^{pKa - pH} \Rightarrow \log \tau_f = pKa - pH \Rightarrow pKa = pH + \log \tau_f$

$pKa = 12 + \log 0{,}05 = 10{,}6.$

3/ a- $C' = \dfrac{n}{V_t} = \dfrac{CV}{V_t} = \dfrac{0{,}2 \cdot 50}{200} = \dfrac{1}{20} = 0{,}05 \text{ mol.L}^{-1}$

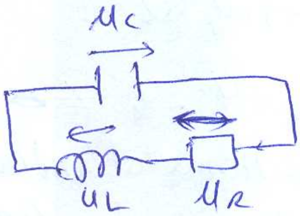
b- $\tau'_f = \dfrac{y'_f}{C'} = \dfrac{10^{pH' - pKe}}{C'} = \dfrac{10^{11{,}65 - 14}}{0{,}05} = \dfrac{10^{-2{,}35}}{0{,}05} = 0{,}089 \rightarrow 8{,}9\%$

$\Rightarrow \tau'_f > \tau_f \Rightarrow$ la dilution augmente l'ionisation.

PHYSIQUE

PARTIE I :

1/ loi des mailles



$u_L + u_R + u_C = 0$

$L\dfrac{di}{dt} + Ri + \dfrac{q}{C} = 0 \quad , \quad i = \dfrac{dq}{dt}$

$$\boxed{L\dfrac{d^2q}{dt^2} + R\dfrac{dq}{dt} + \dfrac{q}{C} = 0}$$

2/ $E = E_{el} + E_m = \dfrac{1}{2}Li^2 + \dfrac{1}{2}\dfrac{q^2}{C}$

$\dfrac{dE}{dt} = Li\dfrac{di}{dt} + \dfrac{1}{C}q\dfrac{dq}{dt} = i\left(L\dfrac{d^2q}{dt^2} + \dfrac{q}{C}\right) = i(-Ri) = -Ri^2 < 0$

$\Rightarrow dE = -Ri^2 dt < 0 \Rightarrow E \searrow$ au cours du temps

$\Rightarrow E \neq C^{te}$

3/ . La courbe : fig 4-a : régime pseudo-périodique qui lui correspond la résistance R_1

. fig 4-b : régime apériodique $R_2 > R_1$
$\longrightarrow R_2$

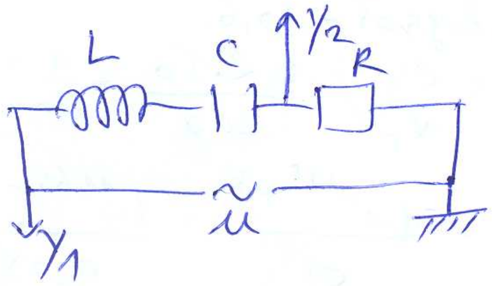
. fig 4-c : régime périodique oscillation non amorti $\Rightarrow R_0 = 0\,\Omega$.

PARTIE II:

IV

$u(t) = 10\sin(\omega t)$

1/



2/ a- $U_m = Z I_m$; $U_{Rm} = R I_m$ $\Big\}$ $Z > R \Rightarrow U_m > U_{Rm}$

$\Rightarrow \mathcal{C}_1 (Y_1) \longrightarrow u(t)$

$\mathcal{C}_2 (Y_2) \longrightarrow u_R(t)$

b- $\Delta\varphi = \varphi_u - \varphi_{u_R} = \varphi_u - \varphi_i \neq 0 \Rightarrow$ Le circuit n'est pas le siège d'une résonance d'intensité

c- $u_R(t) = R\,i(t) \Rightarrow i(t) = \frac{u_R(t)}{R} \Rightarrow \varphi_i = \varphi_{u_R}$

$\Rightarrow u_R$ et i sont en phase.

d- $\Delta\varphi = \varphi_u - \varphi_i = \omega\,\Delta t = \frac{2\pi}{T}\cdot\frac{T}{8} = \frac{\pi}{4}$ rad > 0

e- $u_R(t) = U_m \sin(\omega t + \varphi_{u_R})$, $\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{4.10^{-3}} = 500\pi$ rad.s^{-1}

$u_R(t) = 5\sin(500\pi t - \frac{\pi}{4})$

$i(t) = \frac{u_R(t)}{R} = \frac{5}{40}\sin(500\pi t - \frac{\pi}{4}) = 0,125\sin(500\pi t - \frac{\pi}{4})$

3/ $\Delta\varphi = \frac{\pi}{4} > 0$, u en avance de phase /. à $i \Rightarrow$ circuit inductif

$\omega_e > \omega_0 \Rightarrow$ résonance $\omega = \omega_0$

$\Rightarrow$ il faut que $\omega \searrow \Rightarrow T \nearrow$

u et i en phase $\Rightarrow$ circuit en résonance.

Ex2

(V)

1/ a- $N = ?$

$\mathcal{E}$: $T = 4.10^{-2}\,s \Rightarrow N = \frac{1}{T} = 25\,Hz$.

b- $Y_m = 2.10^{-3}\,m = 2\,mm$.

c- $\theta = 4.10^{-2}\,s$.

2/ a- $y_M(t) = a \sin(\omega t + \varphi_M)$

$\mathcal{E}$: à $t = 0$, $y_M(0) = 0$, $v < 0 \Rightarrow \varphi_S = \pi$

$y_M(t) = a \sin(\omega t + \varphi_M) = a \sin(\omega \theta + \varphi_n) = 0$

$= a \sin(\frac{2\pi}{T} \cdot T + \varphi_M) = a \sin \varphi_n = 0 \Rightarrow \varphi_n = 0$ ou $\varphi_n = \pi$

$y_M(t) = a \sin(\omega t + \pi)$ $\qquad v < 0 \Rightarrow \varphi_M = \pi$

b- $y_S(t) = y_M(t + \theta) = a \sin(\omega t + \omega \theta + \pi)$

$= a \sin(\omega t + \frac{2\pi}{T} \cdot T + \pi) = a \sin(\omega t + \pi)$

3/ a- $\Delta\varphi = \varphi_B - \varphi_S = 0 \Rightarrow OB = \lambda = 40\,cm$

b- $v = \lambda N = 0{,}4 \cdot 25 = 10\,m.s^{-1}$

4/ a- $y_M(t_1, x) = a \sin(\omega t - \frac{2\pi x}{\lambda} + \pi)$

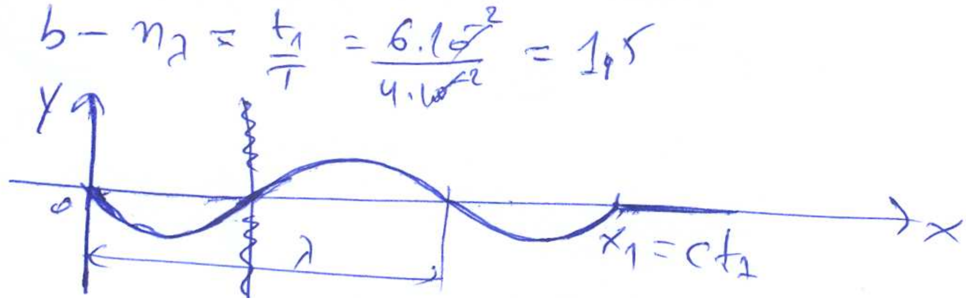
$y_n(x) = a \sin(50\pi \cdot t_1 - \frac{2\pi x}{\lambda} + \pi)$

$= a \sin(50\pi \cdot 6.10^{-2} + \pi - \frac{2\pi x}{\lambda})$

$= a \sin(3\pi + \pi - \frac{2\pi x}{\lambda})$

$y_n(x) = a \sin(-\frac{2\pi x}{\lambda}) = - a \sin(\frac{2\pi x}{\lambda})$

b- $n_\lambda = \frac{t_1}{T} = \frac{6.10^{-2}}{4.10^{-2}} = 1{,}5$



VI

c- $\Delta\varphi = \varphi_S - \varphi_M = \frac{\pi}{2} + 2k\pi$, M en quadrature retard déphasé / à S

$y_S(t) = a\sin(\omega t + \pi)$

$y_M(t) = a\sin(\omega t - \frac{2\pi x}{\lambda} + \pi)$

$\Delta\varphi = \varphi_S - \varphi_M = \frac{2\pi x}{\lambda} = \frac{\pi}{2} + 2k\pi$

$x_k = \frac{\lambda}{4} + k\lambda$

$0 \leq x_k \leq 1{,}5\lambda$

$(\frac{1}{4} + k)\cancel{\lambda} \leq 1{,}5\cancel{\lambda}$

$k \leq (1{,}5 - \frac{1}{4}) \Rightarrow k = 0,\ k = 1$

$\rightarrow$ on a 2 pts d'abscisses

$x_0 = \frac{\lambda}{4} = 10\,cm$

$x_1 = \frac{\lambda}{4} + \lambda = \frac{5\lambda}{4} = 50\,cm$