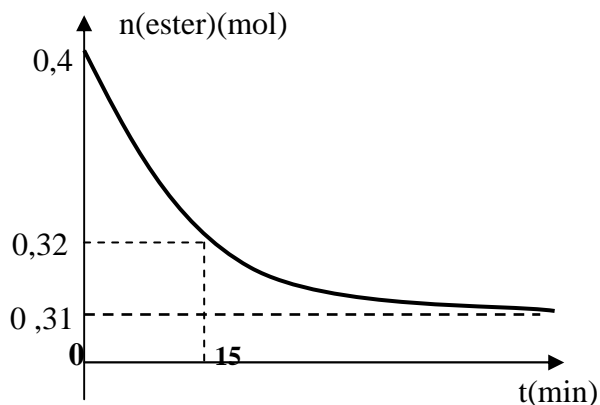


CHIMIE :

EXERCICE 1 :

On réalise la réaction d'hydrolyse d'un ester de formule $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-COO-CH}_2\text{-CH}_3$ 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 étudiée 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 $C_B = 2 \text{ mol.L}^{-1}$ doit-on verser pour doser l'acide formé à la date $t = 15 \text{ min}$
- 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 $C = 0,2 \text{ mol.L}^{-1}$ et de $\text{pH} = 12$.

- 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 $\tau_f = 10^{\text{pKa}-\text{pH}}$; avec K_a est la constante d'acidité du couple $\text{CH}_3\text{NH}_3^+ / \text{CH}_3\text{NH}_2$
- d - Calculer la valeur de $\text{p}K_a$.
- 3) On ajoute à 50 mL de la solution (S) un volume d'eau distillée $V_e = 150 \text{ mL}$.
- 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 constitué d'une bobine d'inductance L et de résistance nulle ; d'un condensateur de capacité C d'un résistor de résistance R variable. (voir fig3)

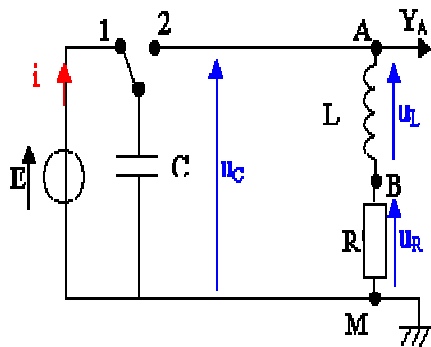


Fig3

Partie I (oscillateur libre amorti):

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 $u_c(t)$ et on fait varier la valeur de T .
 $T > R_0 = 0\Omega$; $T = R_0$; $T < R_0$

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.

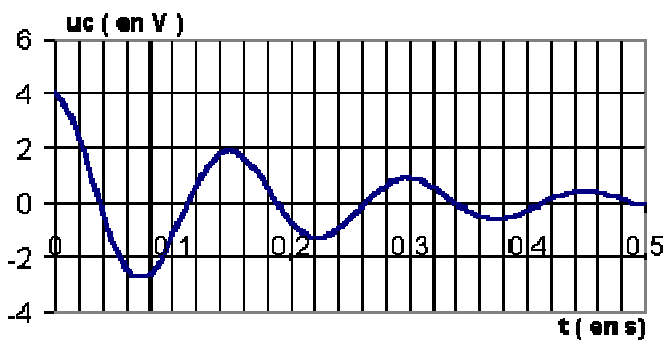


Fig4-a

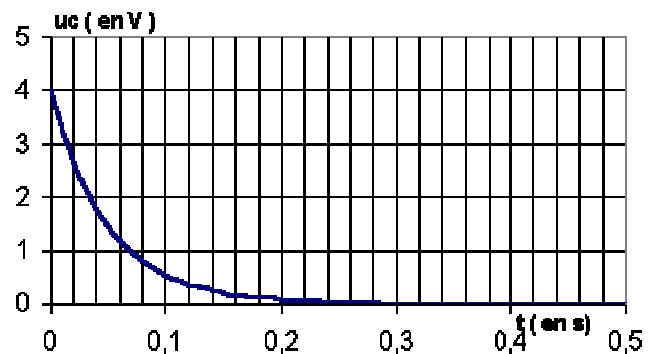


Fig4-b

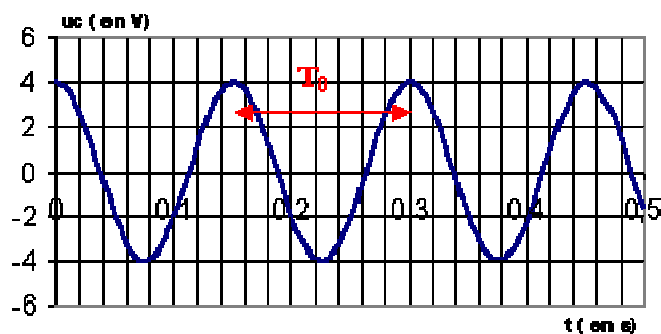


Fig4-c

Partie II:

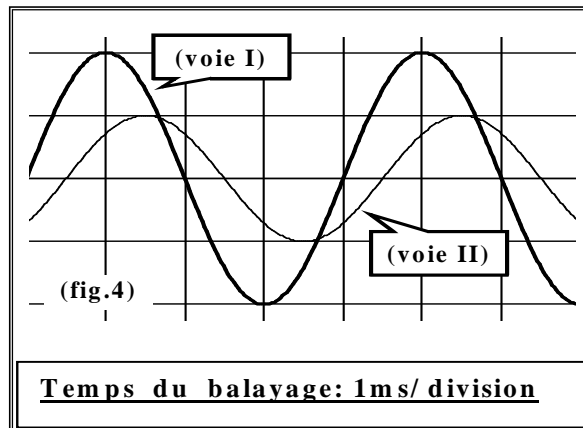
La tension carré est remplacée par une tension alternative sinusoïdale de la forme $u(t) = 10 \sin(\omega t)$.

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 suivant :



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

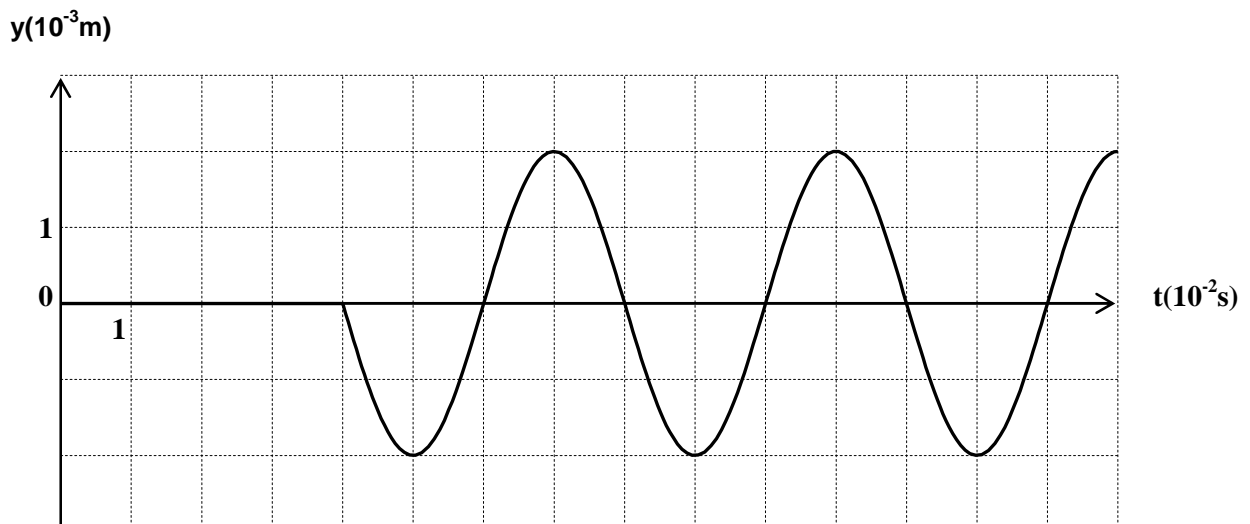
Une corde élastique OB , de longueur $L = 1\text{m}$, tendue horizontalement selon l'axe Ox .

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: $y_s(t)=2.10^{-5}\sin(50\pi t+\pi)$ 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 $OB = : 0$ 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*)

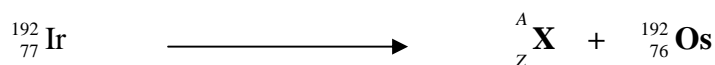
La médecine nucléaire

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 jours. 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 tissu environnant soit suffisante.

Questions :

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

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



- 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 révision

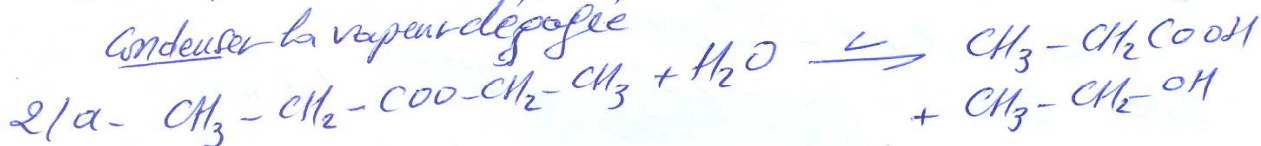
(I)

Bac 2009

CHIMIE :

Ex₁: 1/a - On trempe les tubes dans l'eau glacée pour arrêter la réaction à cet instant.

b - On surmonte les tubes par des réffrigérant pour condenser la vapeur déposée



b -

Equation de la réaction		ester + eau \rightleftharpoons alcool + A. carboxylique			
Etat du système	Avancement	Quantité de matière en mol			
Etat initial	$x = 0$	0,4	0,2	0	0
Etat intermédiaire	x	$0,4 - x$	$0,2 - x$	x	x

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

4/a - $x_n \Rightarrow$ réactif limitant disparaît, l'eau est en défaut

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

b - Soit $\tau_f =$ tau d'avancement final
 $\Rightarrow \tau_f = \frac{x_F}{x_n} = \frac{0,09}{0,2} = 0,45 < 1 \Rightarrow$ réaction limitée

5/a - à l'équilibre $\left\{ \begin{array}{l} n_{\text{al}} = n_{\text{acide}} = 0,09 \text{ mol} \\ n_{\text{ester}} = 0,31 \text{ mol}; n_{\text{eau}} = 0,11 \text{ mol} \end{array} \right.$

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

6/a - à $t = 15 \text{ min} \Rightarrow n_{\text{ester}} = 0,32 \text{ mol} \Rightarrow x = 0,08 \text{ mol} = n_{\text{acide formé}}$
 à l'équivalence $n_a = n_b \Rightarrow C_A V_A = C_B V_{BE} \Rightarrow V_{BE} = \frac{C_A V_A}{C_B} = \frac{0,08}{2} = 0,04 \text{ L} = 40 \text{ mL}$

$$\Rightarrow a' \text{ (in an)} \Rightarrow x > 0,08 \Rightarrow n_{ac} > 0,08 \text{ mol}$$

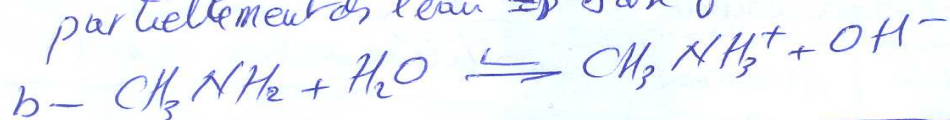
$$\Rightarrow V_{BE} = \frac{n_{ac}}{C_B} \Rightarrow V_{BE} = 40 \text{ mL}$$

Ex2 : Solution de méthylamine : CH_3NH_2

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

$$1/a - [\text{OH}^-] = \frac{K_b}{[\text{H}_3\text{O}^+]} = \frac{10^{-14}}{10^{-\text{pH}}} = 10^{\text{pH}-14} = 10^{-8} \text{ mol.L}^{-1}$$

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



2/a -

Equation de la réaction		$\text{CH}_3\text{NH}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{NH}_3^+ + \text{OH}^-$	
Etat de syst	ΔV_K	Quantité de matière en mol.L ⁻¹	
Etat initial	$\gamma = 0$	C	0
Etat intermédiaire	γ	$C - \gamma$	γ
Etat final	γ_F	$C - \gamma_F$	γ_F

$$b - [\text{OH}^-] = \gamma_F + 10^{-7} = \gamma_F = [\text{CH}_3\text{NH}_3^+] = 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\gamma_M = C \Rightarrow \gamma_F = \frac{\gamma}{C = \gamma_M} = \frac{10^{-2}}{0,2} = \frac{0,1}{2} = 0,05 \ll 1$$

\Rightarrow la méthylamine est faiblement ionisée

$$c - \gamma_F = \frac{\gamma}{\gamma_M}, K_b = \frac{C[\text{CH}_3\text{NH}_3^+][\text{OH}^-]}{C(\text{CH}_3\text{NH}_2)} = \frac{\gamma^2}{C - \gamma} = \frac{\gamma^2}{C} = \frac{[\text{OH}^-]^2}{C}$$

$$K_a = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{CH}_3\text{NH}_2]}{[\text{CH}_3\text{NH}_3^+][\text{OH}^-]} = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+]C}{[\text{OH}^-]} \Rightarrow [\text{OH}^-] = \gamma_F$$

$$[\text{OH}^-] = \gamma_F = \frac{(\text{H}_3\text{O}^+)C}{K_a} \Rightarrow \gamma_F = \frac{\gamma_F}{C} = \frac{(\text{H}_3\text{O}^+)C}{2 \cdot K_a} = 10^{-\text{pH}} \cdot 10^{\text{p}K_a}$$

$$\left[\gamma_F = 10^{\text{p}K_a - \text{pH}} \right]$$

d - $\tau_f = 10^{pK_a - pH} \Rightarrow \log \tau_f = pK_a - pH \Rightarrow pK_a = pH + \log \tau_f$
 $pK_a = 12 + \log 405 = 10,6$

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

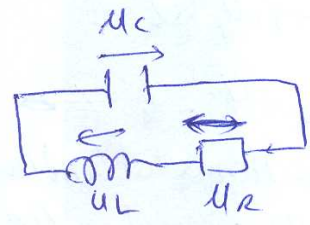
b - $\tau'_f = \frac{Y'_f}{C'} = \frac{10^{pH' - pK_e}}{C'} = \frac{10^{11,65 - 14}}{0,05} = \frac{10^{-2,35}}{0,05} = 0,089 \rightarrow 8,9\%$

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

PHYSIQUE

PARTIE I :

1/ loi des mailles



$U_L + U_R + U_C = 0$

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

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

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

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

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

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

fig 4-b : régime aperiódique $R_2 > R_1$

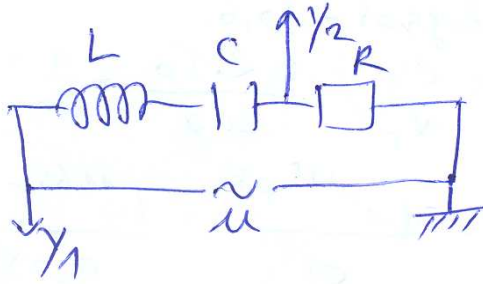
$\Rightarrow R_2$
 fig 4-c : régime périodique oscillation non amortie $R_0 = 0 \Omega$

PARTIE II:

IV

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

1/



$$\begin{cases} U_m = Z I_m \\ U_{Rm} = R I_m \end{cases} \Rightarrow Z > R \Rightarrow U_m > U_{Rm}$$

$$\Rightarrow \mathcal{E}_1(y_1) \rightarrow u(t)$$

$$\mathcal{E}_2(y_2) \rightarrow u_R(t)$$

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'antéphase

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 φ en phase.

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

e - $u_R(t) = U_m \sin(\omega t + \varphi_{u_R})$, $\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{4 \cdot 10^{-3}} = 500\pi \text{ rad.s}^{-1}$

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

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

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

$$\omega_e > \omega_0 \Rightarrow \text{résonance } \omega = \omega_0$$

$$\Rightarrow \text{il faut que } \omega \searrow \Rightarrow T \nearrow$$

u et i en phase \Rightarrow circuit en résonance.

$t \times 2$

(V)

1/a. $N = ?$

$$E: T = 4 \cdot 10^{-2} \text{ s} \Rightarrow N = \frac{1}{T} = 25 \text{ Hz}$$

$$b - \gamma_m = 2 \cdot 10^{-3} \text{ m} = 2 \text{ mm}$$

$$c - \theta = 4 \cdot 10^{-2}$$

$$2/a - y_s(t) = a \sin(\omega t + \phi_m)$$

$$E: \text{à } t = 0, y_s(0) = 0, v < 0 \Rightarrow \phi_m = \pi$$

$$y_s(t) = a \sin(\omega t + \phi_m) = a \sin(\omega \theta + \phi_m) = 0$$

$$= a \sin\left(\frac{2\pi}{T} \cdot T + \phi_m\right) = a \sin \phi_m = 0 \Rightarrow \phi_m = 0 \text{ ou } \phi_m = \pi$$

$$2/b - y_s(t) = a \sin(\omega t + \pi)$$

$$v < 0 \Rightarrow \phi_m = \pi$$

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

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

$$3/a - \Delta \phi = \phi_B - \phi_S = 0 \Rightarrow OB = \lambda = 40 \text{ cm}$$

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

$$4/a - y_n(x) = a \sin\left(\omega t - \frac{2\pi x}{\lambda} + \pi\right)$$

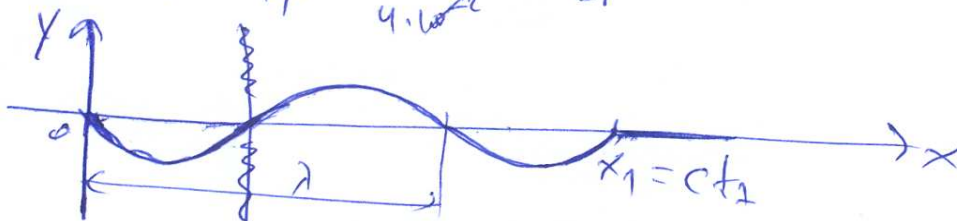
$$1 - y_n(x) = a \sin\left(50\pi \cdot t - \frac{2\pi x}{\lambda} + \pi\right)$$

$$= a \sin\left(50\pi \cdot 6 \cdot 10^{-2} + \pi - \frac{2\pi x}{\lambda}\right)$$

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

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

$$b - n_2 = \frac{t_1}{T} = \frac{6 \cdot 10^{-2}}{4 \cdot 10^{-2}} = 1,5$$



c - $\Delta\varphi = \varphi_S - \varphi_M = \frac{\pi}{2} + 2k\pi$, Meu quadratura rebrwa VI
de plus γ et S

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

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

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

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

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

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

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

\rightarrow on a 2 pts d'abrisse

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

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

