

LYCEE PILOTE
SFAX

1

Ref 738

DEVOIR DE SYNTHESE

Matière : SCIENCES PHYSIQUES

2^{ème} Trimestre

DUREE DATE CLASSES

3^h

4^{ème} (M) - Sc

CHIMIE

(7 points)

On donne : A 25°C $K_e = 10^{-14}$

Exercice n°: 1 (3 pts)

On prépare deux solutions de même concentration $C = 5 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$

-- Une solution (S_1) de HCl.

-- Une solution (S_2) de CH_3COOH avec $\text{pK}_a (\text{CH}_3\text{COOH} / \text{CH}_3\text{COO}^-) = 4,8$.

1°) Etablir l'expression du pH de la solution de HCl en fonction de C. Calculer sa valeur.

2°) Montrer sans calcul que le pH de (S_2) est supérieur au pH de (S_1).

3°) Sachant que CH_3COOH réagit très faiblement avec l'eau :

- Donner l'expression du pH de la solution (S_2) en fonction de C et pK_a . Calculer sa valeur.
- Calculer le taux d'avancement final de cette réaction.

4°) On fait diluer 10 mL de (S_1) ou de (S_2) pour avoir deux solutions de même pH. Laquelle faut-il diluer? Quel volume d'eau doit-on ajouter ?

Exercice n°: 2 (4 pts)

181116
الشيخ الطاهر كمن امام البعاريوم
مستشارة رجعية صفاقس
22 740 485 الهاتف

On prépare 100cm³ d'une solution aqueuse (S) de NH_4Cl de concentration C et de pH = 5,6.
Le couple $\text{NH}_4^+ / \text{NH}_3$ a un $\text{pK}_a = 9,2$.

1°) Comparer les molarités de NH_4^+ et NH_3 dans (S). Conclure. *

2°) Etablir la relation entre le pH de (S), C et pK_a . Calculer C.

3°) Calculer la molarité de chaque entité (autre que l'eau) présente dans (S).

4°) On fait dissoudre une quantité de gaz NH_3 dans (S). On obtient une solution (S') de $\text{pH}' = 9,2$ et de même volume que (S).

- Calculer les nouvelles molarités de NH_4^+ et NH_3 dans (S').
- Comparer les molarités de NH_4^+ dans (S) et dans (S'). Conclure. *
- Ce résultat est-il prévisible ? Justifier. *

www.BAC.org.tn
Page BAC-TUNISIE
Tél: 25 361 197 / 53 371 502

PHYSIQUE (13 points)

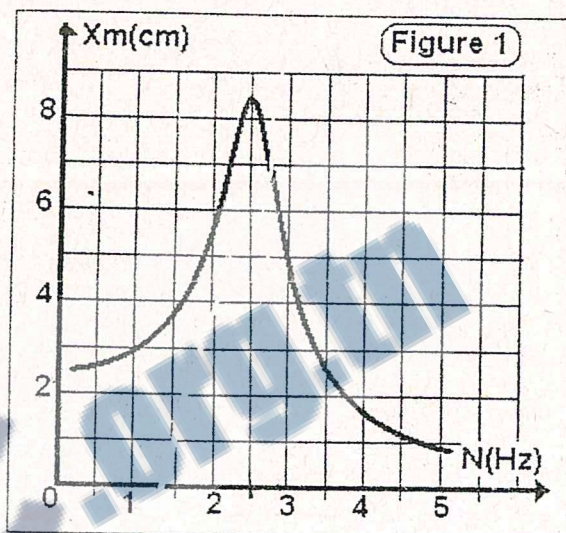
Exercice n°: 1 (7 pts)



Un système oscillant est constitué d'un solide (S), de masse $m = 250 \text{ g}$, placé sur un plan horizontal parfaitement lisse et d'un ressort de raideur $k = 64 \text{ N.m}^{-1}$. Avec un moteur, on applique sur (S) une force excitatrice, horizontale, de fréquence N réglable, et de valeur algébrique : $F(t) = F_m \sin \omega t$.

Le solide (S), soumis aussi à une force de frottement visqueux $\vec{f} = -h\vec{v}$, effectue des oscillations sinusoïdales d'équation horaire $x(t) = X_m \sin(\omega t + \phi_x)$.

- I) 1°) Etablir l'équation différentielle de ce mouvement.
- 2°) Calculer la pulsation propre ω_0 de l'oscillateur.
- 3°) Donner l'expression de X_m en fonction de ω et des constantes F_m , h , k et m .
- 4°) Donner l'expression de ω_r pour laquelle X_m est maximale.
- 5°) On donne la courbe de réponse (figure 1).
 - a) Déterminer les coordonnées du point extremum.
 - b) Quel phénomène obtient-on en ce point ?
 - c) Comparer la fréquence en ce point avec la fréquence propre N_0 de l'oscillateur. Que peut-on conclure quant à l'importance de la valeur de h ?
 - d) Montrer que $F_m = 1,6 \text{ N.v}$
 - e) Calculer la valeur de h .



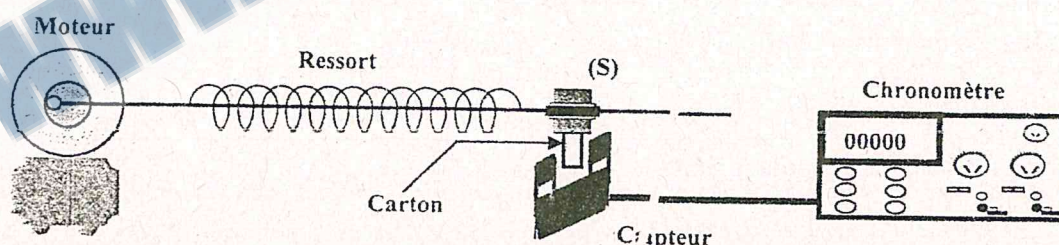
II) On augmente la valeur de h et on prend $\omega = 18 \text{ rad.s}^{-1}$.

On place un capteur qui permet de mesurer la vitesse de (S) à son passage par la position d'équilibre O.

Le chronomètre indique $\Delta t = 20 \text{ ms}$ lorsque le carton fixé sur (S) a une largeur $e = 1,8 \text{ cm}$.

- 1°) Calculer la vitesse de (S) au point O.
- 2°) Faire la construction de Fresnel avec l'échelle suivante: 1 cm représente 0,5 N.
- 3°) Dédire de cette construction:
 - a) La valeur de h .
 - b) La phase initiale ϕ_x .
- 4°) Ecrire l'équation horaire du mouvement de (S).
- 5°) Que devient cette équation si on prend $\omega = 16 \text{ rad.s}^{-1}$.

مكتبة 182 جاتفي
نوع الطاهر كيون امام البارودي 4
عمارة رحيمة صفاقس 1
الهاتف 22 740 485



III) L'oscillateur électrique analogue au système précédent est un dipôle formé d'un condensateur de capacité $C = 0,2 \mu\text{F}$ en série avec un résistor de résistance $R = 500 \Omega$ et une bobine purement inductive d'inductance $L = 0,1 \text{ H}$. Ce dipôle est excité par une tension $u(t) = 12 \sin \omega t$.

- 1°) Donner par analogie l'expression de U_{Cm} et de ω_r à la résonance de charge.
- 2°) Calculer, à la résonance de charge, la valeur de U_{Cm} .

Exercice n° 2 (4 pts)

(3)

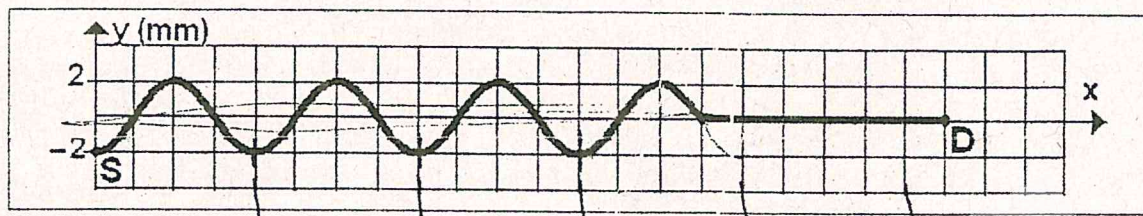
Une corde horizontale de longueur $\ell = SD = 1,68\text{m}$ est tendue entre un point S d'un vibreur et un dispositif qui évite la réflexion des ondes incidentes.

A l'origine des dates le point S commence à vibrer.

L'équation horaire de son mouvement est $y_S(t) = a \sin(2\pi Nt + \phi_S)$ avec $N = 100\text{ Hz}$.

Une onde progressive transversale prend naissance le long de la corde.

- 1°) Expliquer les mots : "progressive" et "transversale".
- 2°) Établir l'équation horaire du mouvement d'un point M de la corde situé au repos à la distance $x = SM$ de la source.
- 3°) La figure suivante représente l'aspect de la corde à une date t_1 .



- a) Dédurre de cette courbe la valeur de la date t_1 .
- b) Montrer que la longueur d'onde λ est 32 cm.
- c) Calculer la célérité de l'onde le long de la corde.
- d) Déterminer l'équation $y(x)$ de cette courbe. Dédurre la valeur de ϕ_S .
- 4°) Déterminer les positions des points de la corde ayant à la date t_1 une elongation $y = \sqrt{2}\text{ mm}$ et se déplaçant vers le haut.
- 5°)
 - a) Etablir l'équation horaire du point A situé au repos à 52 cm de S. Représenter sa sinusoïde des temps.
 - b) Calculer sa vitesse à la date $t_2 = 10\text{ ms}$ et $t_3 = 20\text{ ms}$.
- 6°) Déterminer la position des points, situés entre S et A, vibrant en quadrature retard de phase avec le point A.

Exercice n°: 3 (2 pts)

DU FOND DE LE MER A LA SURFACE

Lorsque la terre, tremble au fond de l'océan, les mouvements du plancher marin se transmettent à toute la masse d'eau située au-dessus.

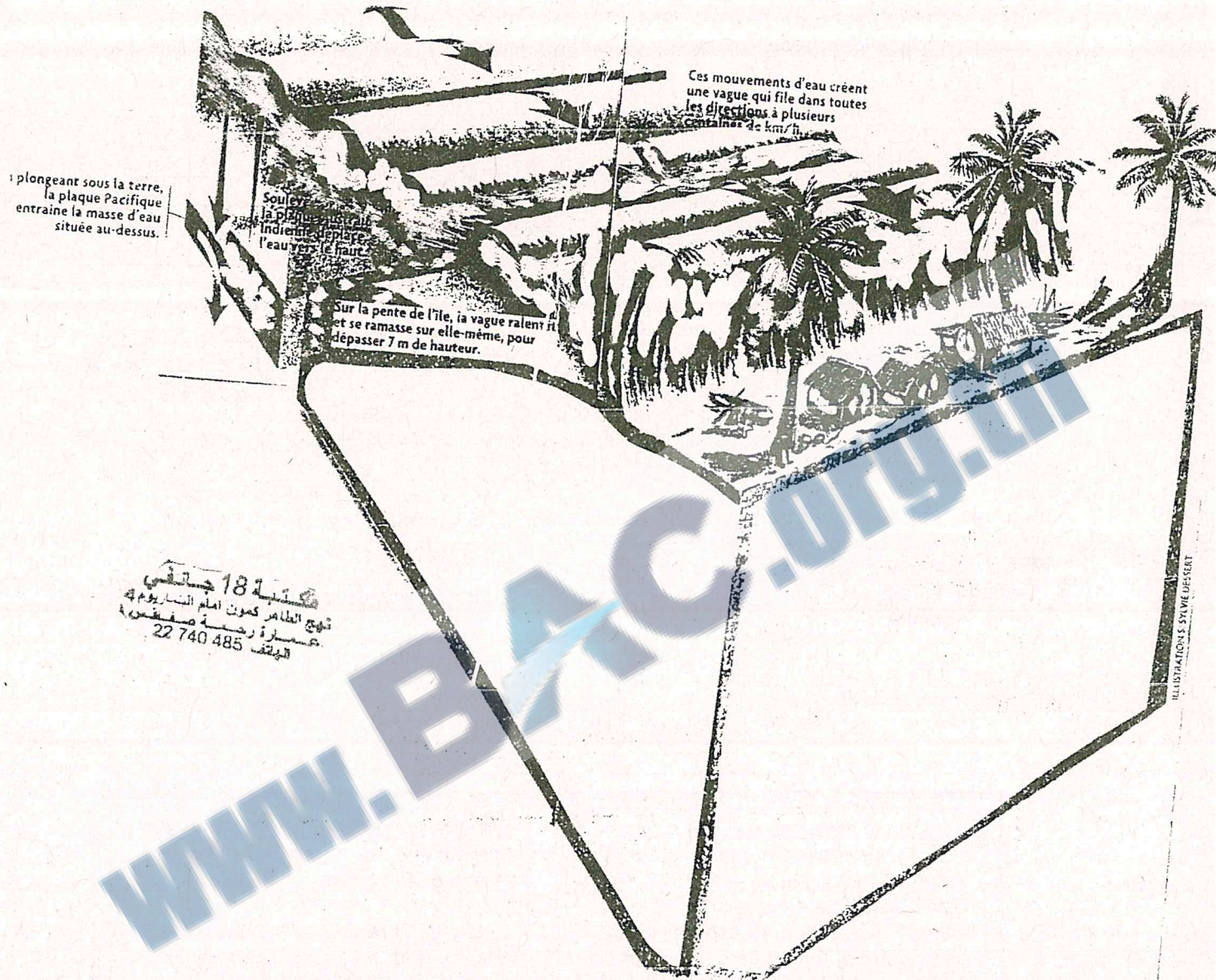
Ce remue-ménage vertical fait naître une perturbation qui se déplace dans la mer dans toutes les directions, sous la forme d'une onde (de longueur d'onde 200km). Un peu comme lorsqu'on jette un caillou dans l'eau. Mais ici, c'est une petite vague de quelques dizaines de centimètres de hauteur, peut-être 1m, qui file à une vitesse de plusieurs centaines de kilomètres à l'heure (800km.h⁻¹).

En arrivant près de la côte, la vague ralentit et se ramasse sur elle-même grâce à la faible pente du littoral.

Elle grandit rapidement pour former un mur d'eau, celui qui a causé les ravages que l'on sait sur la côte de Papouasie-Nouvelle-Guinée.

Une vingtaine de minutes après, une deuxième puis une troisième vague se sont abattues, car au-dessus du séisme les masses d'eau continuent de bouger pour retrouver une position d'équilibre.

- 1°) Au cours de la propagation d'une onde y-a-t-il :
- ❖ Transport de matière?
 - ❖ Transport d'énergie?
- 2°) Quelles sont la fréquence et la période de passage des vagues dans l'exemple choisi dans le texte?
- 3°) Quelle est la distance séparant deux vagues consécutives ?
- 4°) Pourquoi la vague ralentit en s'approchant de la côte ?

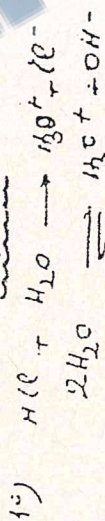


مكتبة 18 جنتي
توزيع الطاهر كميون امام النسيروم 4
عسيرة روضة صفير
الهاتف 22 740 485

www.BAC.org.tn
Page BAC-TUNISIE
Tél: 25 361 197 / 53 371 502

SCIENCES PHYSIQUES

CHIMIE - $K_a = 1$



$C.N.E [H_3O^+] = [Cl^-] + [OH^-]$

car $C = 5 \cdot 10^{-2} > 10^{-6} \Rightarrow [OH^-] \ll [H_3O^+]$

donc $C.N.E [Cl^-] = [H_3O^+]$

$C.M.C = [HCl] + [Cl^-]$

HCl acide fort $\Rightarrow [HCl] \ll [Cl^-]$

$\Rightarrow C.M.C = [Cl^-]$

donc $[H_3O^+] = [Cl^-] = C$

$\Rightarrow pH = -\log C$

$pH = -\log 5 \cdot 10^{-2} = 1,3$

2°) CH_3COOH est un acide faible $\Rightarrow$ mise

partielle $\Rightarrow [H_3O^+] < C = 5 \cdot 10^{-2}$

or $pH = -\log [H_3O^+]$ et le deux ordres sont

de même concentration.

donc pH de (S_2) est supérieur au pH de (S_1) .

3°) CH_3COOH est un acide faiblement ionisé

donc $pH = \frac{1}{2} (pK_a - \log C)$

$pH = \frac{1}{2} (4,8 - \log 5 \cdot 10^{-2}) = 3,05$

b - Pour le couple CH_3COOH/CH_3COO^- on a

$K_a = \frac{[H_3O^+] \cdot [CH_3COO^-]}{[CH_3COOH]} = \frac{[H_3O^+] \cdot C_T}{C(1-\alpha)}$

$K_a (1-\alpha) = [H_3O^+] \cdot \alpha \Rightarrow \alpha = \frac{[H_3O^+] \cdot K_a}{C}$

$\alpha = \frac{K_a}{[H_3O^+] + K_a} = \frac{10^{-pH}}{10^{-pH} + 10^{-pK_a}} = 1,75 \cdot 10^{-2}$

4°) on a $pH(S_1) = 1,3$ et $pH(S_2) = 3,05$

la dilution d'un acide entraîne l'augmentation de son pH .

donc pour avoir des solutions de même pH il faut diluer la solution (S_1) .

$pH = 3,05 = -\log C' \Rightarrow \log C' = -3,05$

$\Rightarrow C' = 8,9 \cdot 10^{-4}$

or $C' = \frac{C \cdot V}{V_T} \Rightarrow V_T = \frac{C \cdot V}{C'} = \frac{5 \cdot 10^{-2} \cdot 10 \cdot 10^{-3}}{8,9 \cdot 10^{-4}}$

$\Rightarrow V_T = 0,56 L$

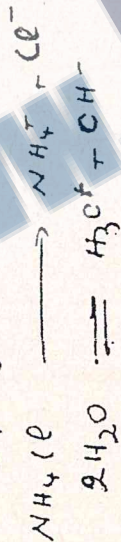
$V_T = V + V_{eau} \Rightarrow V_{eau} = V_T - V$

$V_{eau} = 0,56 - 0,01 = 0,55 L$

6

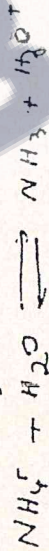
CHIMIE - Ex: 2

1) Le couple acide/base mis en jeu est $\text{NH}_4^+/\text{NH}_3$



H^+ : base inerte.

NH_4^+ : acide faible $\Rightarrow$ réagit faiblement avec H_2O



$$K_a = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{NH}_3]}{[\text{NH}_4^+]} \Rightarrow \frac{[\text{NH}_3]}{[\text{NH}_4^+]} = \frac{K_a}{[\text{H}_3\text{O}^+]}$$

$$\Rightarrow \frac{[\text{NH}_3]}{[\text{NH}_4^+]} = 10^{pH - pK_a} = 10^{9,2 - 9,2} = 10^0 = 1$$

$[\text{NH}_3] = 2,5 \cdot 10^{-4} [\text{NH}_4^+] \Rightarrow$ $[\text{NH}_3]$ est très faible % $[\text{NH}_4^+]$ ou $[\text{NH}_3]$ réagit très faiblement avec l'eau.

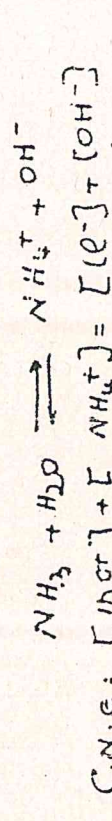
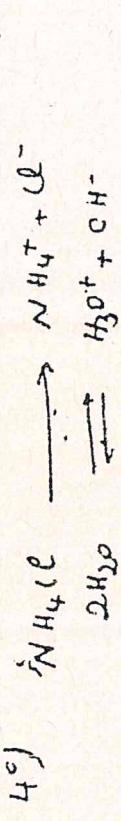
2) Voir cours

$$pH = \frac{1}{2}(pK_a - \log C) \Rightarrow C = 10^{pK_a - 2pH}$$

$$\log C = pK_a - 2pH \Rightarrow C = 10^{9,2 - 11,2} = 10^{-2} \text{ mol.l}^{-1}$$

3) on a $pH = 9,2$
 $\Rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-9,2} = 2,5 \cdot 10^{-10} \text{ mol.l}^{-1}$
 $K_a = [\text{H}_3\text{O}^+][\text{NH}_3] / [\text{NH}_4^+] \Rightarrow [\text{NH}_3] = K_a / [\text{H}_3\text{O}^+] = 3,98 \cdot 10^{-9} / 2,5 \cdot 10^{-10} = 15,92 \text{ mol.l}^{-1}$
 C.E.M: $C = [\text{NH}_4^+] + [\text{NH}_3] = [\text{NH}_4^+] \quad (1)$
 C.N.E: $[\text{NH}_4^+] + [\text{H}_3\text{O}^+] = [\text{OH}^-] \quad (2)$

(puisque $[\text{OH}^-] \gg [\text{H}_3\text{O}^+]$)
 $(1) = (2) \Rightarrow [\text{NH}_3] = [\text{NH}_4^+] = 2,5 \cdot 10^{-6} \text{ mol.l}^{-1}$
 d'après (1) $[\text{NH}_4^+] = \frac{[\text{NH}_3]}{2,5 \cdot 10^{-4}} = 10^{-2} \text{ mol.l}^{-1}$



C.N.E: $[\text{H}_3\text{O}^+] + [\text{NH}_4^+] = [\text{OH}^-] + [\text{OH}^-]$

C.E.M: $C = [\text{NH}_4^+] = [\text{OH}^-]$
 $C' = [\text{NH}_3] + [\text{NH}_4^+]_{\text{NH}_3} \ll [\text{NH}_4^+]_{\text{NH}_3}$

$K_a = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{NH}_3]}{[\text{NH}_4^+]}$
 $\frac{[\text{NH}_3]}{[\text{NH}_4^+]} = \frac{K_a}{[\text{H}_3\text{O}^+]} = \frac{10^{-9,2}}{10^{-9,2}} = 1$

or $pH = pK_a \Rightarrow [\text{NH}_3] = [\text{NH}_4^+]$
 $C = C' = 10^{-2} \text{ mol.l}^{-1}$

$\Rightarrow [\text{NH}_4^+]_{\text{NH}_3} \ll [\text{NH}_3]$

PHYSIQUES

D.S. 2
4^{ème}

07.03.08

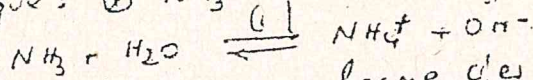
dans (S) on a $[NH_4^+]_S = 10^{-2} \text{ mol/L}$.

dans (S') on a $[NH_4^+]_{S'} = 10^{-2} \text{ mol/L}$.

Donc $[NH_4^+]_S = [NH_4^+]_{S'}$.

Alors la base NH_3 est faiblement ionisée dans la solution (S). o/s

c. Ce résultat est prévisible puisque $\textcircled{1}$ NH_3 est une base faible



$\textcircled{2}$ la solution (S) renferme des ions NH_4^+

donc la présence des ions NH_4^+ dans la solution (S) déplace l'équilibre dans le sens inverse d'après la loi de modération et par suite empêche l'ionisation de la base NH_3 . o/s

Si l'on ajoute de (NH_3) (à volume constant) $\Rightarrow [NH_3] \uparrow$.

D'après la loi de modération

relative à la concentration.

le système évolue dans le sens

(1) $\Rightarrow [NH_4^+] \uparrow$ légèrement

مكتبة 18 جانفي
تحت الطاعة كيون امم البليديوم 4
عمارة رجعت مكناس
الوقت 22 740 485

www.BAC.org.tn
Page BAC-TUNISIE
Tél: 25 361 197 / 53 371 502

PHYSIQUES D.S. 2
4ème

PHYSIQUES : EX = 1

1) voir Cours

$$m \frac{d^2 x}{dt^2} + h \frac{dx}{dt} + kx = F \quad \text{0,25}$$

$$2) \omega_0 = \sqrt{\frac{k}{m}} = 16 \text{ rad.s}^{-1} \quad \text{0,25}$$

$$3) x_m = \frac{F_m}{\sqrt{h^2 \omega^2 + (k - m\omega^2)^2}} \quad \text{0,5}$$

$$4) \omega_r = \sqrt{\omega_0^2 - \frac{h^2}{2m^2}} \quad \text{0,25}$$

5) a - les coordonnées du pt extrême

$$x_{mr} = 8,5 \text{ cm}$$

$$N_r = 2,5 \text{ Hz} \quad \text{0,25}$$

b - x_{mr} est la valeur maximale de x_m
donc c'est le phénomène de résonance
d'amplitude. 0,25

$$c - N_0 = \frac{\omega_0}{2\pi} = 2,55 \text{ Hz} \quad \text{0,25}$$

N_r est très légèrement inférieur à N_0
 N_r est très proche de N_0 , tout en
restant inférieure donc la valeur

de coefficient de frottement h est très
faible - (résonance aigüe). 0,25

d - d'après la courbe de réponse

$$\text{on a } x_m \approx 2,5 \cdot 10^{-2} \text{ m lorsque } \omega \rightarrow 0$$

$$\text{donc } x_m = \frac{F_m}{k} \Rightarrow F_m = k x_m$$

$$F_m = 64 \cdot 2,5 \cdot 10^{-2} \text{ N}$$

$$= 1,6 \text{ N} \quad \text{0,25}$$

e - la valeur de h .

$$\omega_r^2 = \omega_0^2 - \frac{h^2}{2m^2} \Leftrightarrow h^2 = (\omega_0^2 - \omega_r^2) 2m^2$$

$$\Rightarrow h = \sqrt{(\omega_0^2 - \omega_r^2) 2m^2} = 1,075 \text{ N.s.m} \quad \text{0,5}$$

$$1) v = \frac{e}{\Delta t} = \frac{1,8 \cdot 10^{-2}}{20 \cdot 10^{-3}} = 0,9 \text{ m.s}^{-1} \quad \text{0,25}$$

$$2) v > \omega_0 \Rightarrow \omega^2 > \omega_0^2 = \frac{k}{m}$$

$$\Rightarrow m\omega^2 > k \Rightarrow m\omega^2 x_m > k x_m$$

or on a $v = v_m = 0,9 \text{ m.s}^{-1}$ c'est le passage
par la position d'équilibre.

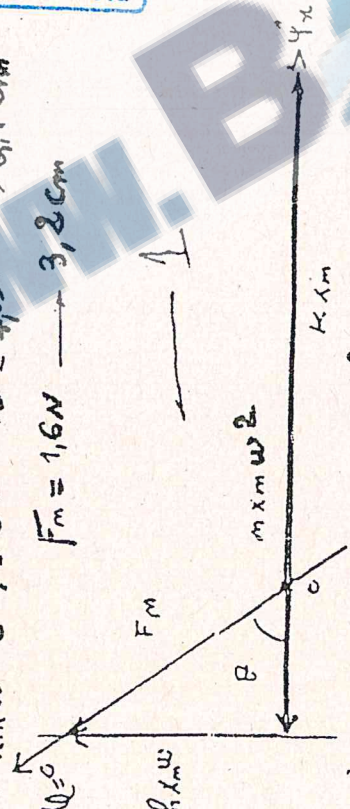
$$\text{en plus } x_m \omega = v_m \Rightarrow x_m = \frac{v_m}{\omega}$$

$$x_m = \frac{0,9}{\frac{1}{20}} = 5 \cdot 10^{-2} \text{ m}$$

$$kx_m = 64 \times 5 \cdot 10^{-2} = 3,2 \text{ N} \rightarrow 6,4 \text{ cm}$$

$$m x_m \omega^2 = 0,25 \cdot 5 \cdot 10^{-2} \cdot 18^2 = 4,05 \text{ N} \rightarrow 8,1 \text{ cm}$$

$$F_m = 1,6 \text{ N} \rightarrow 3,2 \text{ cm}$$



$$R_{xm} \omega \rightarrow 2,7 \text{ cm} \Rightarrow R_{xm} \omega = 1,35 \text{ N}$$

3°) et on a $R_{xm} \omega = 1,35 \text{ N}$

avec $\omega = 18 \text{ rad.s}^{-1}$ $x_m = 5 \cdot 10^{-2} \text{ m}$

donc $R = \frac{1,35}{5 \cdot 10^{-2} \cdot 18} = 1,5 \text{ kg.s}^{-1}$

la phase φ_n .

$$m x_m \omega^2 - k x_n = 4,05 - 3,2 = 0,85$$

$$\cos \theta = \frac{m x_m \omega^2 - k x_m}{F_m} = \frac{0,85}{1,6}$$

$$\theta = 1 \text{ rad.}$$

Alors $\varphi_n = \theta - \pi = -2,14 \text{ rad} = -\frac{2\pi}{3}$

4°) $x = 5 \cdot 10^{-2} \sin(18t - \frac{2\pi}{3})$

5°) $\omega = 16 \text{ rad.s}^{-1} \Rightarrow \omega = \omega_0 \Rightarrow \omega^2 = \omega_0^2$
 $\Rightarrow k = m \omega^2 \Rightarrow k - m \omega^2 = 0$

Alors $R_{xm} \omega = F_m$

$$\varphi_n = \varphi_r = 0$$

donc $x_m = \frac{F_m}{R \omega} = 6,66 \cdot 10^{-2} \text{ m}$

$$\varphi_n = \varphi_r + \frac{\pi}{2} \Rightarrow \varphi_n = -\pi/2$$

$$\Rightarrow x = 6,66 \cdot 10^{-2} \sin(16t - \frac{\pi}{2})$$

III.. 1°) on a

$$L_{cm} = \frac{Q_m}{\omega} = \frac{L_m}{C \sqrt{L^2 \omega^2 + (\frac{1}{C} - \frac{1}{\omega})^2}}$$

à la résonance de charge

$$\omega_r = \sqrt{\omega_0^2 - \frac{R^2}{L^2}} = 0,5$$

2°) on a $\omega_c^2 = \frac{1}{LC} = 5 \cdot 10^4 (\text{rad.s}^{-1})^2$

$$\omega_r = \sqrt{5 \cdot 10^4 - \frac{R^2}{L^2}} = 0,723,72 \text{ rad.s}^{-1}$$

$$u(t) = 12 \sin \omega t \Rightarrow U_m = 12 \text{ V}$$

$$L_{cm} = \frac{12}{2 \cdot 10^{-7} \sqrt{2,5 \cdot 10^4 + (0,2 \cdot 0,723,72 - \frac{1}{2 \cdot 10^{-7}})^2}} = 19,6 \text{ V}$$

$$= 19,6 \text{ V}$$

$$= 19,6 \text{ V}$$

$$= 19,6 \text{ V}$$

182
الجامعة التونسية
الكلية العلمية
المدرسة
22 740 485
الهاتف

PHYSIQUES D.S. 2
4ème

PHYSIQUE Ex: 2

1°) Propagation.

transversale.

2°) d'après le principe de propagation

$$y_m(t) = y_s(t - \frac{x}{v})$$

$$= 2 \sin(2\pi f t - \frac{2\pi}{\lambda} x + \varphi_s)$$

3°) a - à l'instant de date t_1 , l'un de
parcourt la distance $d = x_F = 3,75 \lambda$

$$or d = c \cdot t_1 \text{ et } \lambda = c \cdot T = \frac{c}{N} \Rightarrow c = \lambda N$$

$$\Rightarrow d = \lambda N \cdot t_1 = 3,75 \lambda \Rightarrow t_1 = 3,75 \cdot 10^{-2} s$$

$$ou bien t_1 = 3,75 T$$

b. d'après la formule des espaces

$$on \ell = 1,68 m = 5,25 \lambda \Rightarrow \lambda = \frac{1,68}{5,25}$$

$$\lambda = 0,32 m.$$

$$c. \lambda = c \cdot T = \frac{c}{N} \Rightarrow c = \lambda \cdot N = 32 m \cdot s^{-1}$$

$$d. y(x) = 2 \sin(\frac{2\pi}{\lambda} x + \varphi) \quad \forall x \leq d.$$

$$y(x) = 0 \quad \forall x \quad (d < x < \ell)$$

$$or pour $x = 0$ on a $y(x) = -2$$$

$$\Rightarrow -2 = 2 \sin \varphi \Rightarrow \sin \varphi = -1 \Rightarrow \varphi = -\frac{\pi}{2}$$

$$y(x) = 2 \cdot 10^{-3} \sin(6,25 \pi x - \frac{\pi}{2})$$

$$on a t = t_1$$

$$y(x) = 2 \sin(\frac{2\pi}{\lambda} x - \frac{2\pi}{\lambda} x + \varphi_s)$$

$$= 2 \sin(2\pi N t_1 - \frac{2\pi}{\lambda} x + \varphi_s)$$

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

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

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

par identification on a $\varphi = \varphi_s - \frac{\pi}{2} = 0,25$
or $\varphi = -\frac{\pi}{2} \Rightarrow -\frac{\pi}{2} = \varphi_s - \frac{\pi}{2} \Rightarrow \varphi_s = 0$

$$4°) a t = t_1 \quad y = \sqrt{2} \cdot 10^{-3} m \quad vers le haut$$

$$y = 2 \cdot 10^{-3} \sin(\frac{2\pi}{\lambda} x - \frac{\pi}{2}) = \sqrt{2} \cdot 10^{-3}$$

$$\Rightarrow \sin((\frac{2\pi}{\lambda} x) - \frac{\pi}{2}) = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$\Rightarrow \frac{2\pi}{\lambda} x - \frac{\pi}{2} = \frac{\pi}{4} + 2k\pi$$

$$\frac{2\pi}{\lambda} x - \frac{\pi}{2} = \frac{3\pi}{4} + 2k\pi$$

$$or \frac{dy}{dx} = -2 \cdot 10^{-3} \frac{2\pi}{\lambda} \cos(\frac{2\pi}{\lambda} x - \frac{\pi}{2}) > 0$$

$$\Rightarrow \cos(\frac{2\pi}{\lambda} x - \frac{\pi}{2}) < 0$$

$$donc \frac{2\pi}{\lambda} x - \frac{\pi}{2} = \frac{3\pi}{4} + 2k\pi$$

$$x = (2k + \frac{5}{4}) \frac{\lambda}{2}$$

8

18 جويلية
توقيع الطالب
توقيع المراقب
22 740 485

8'

$$0 \leq x \leq 3,75\lambda$$

$$0 \leq (2k + \frac{5}{4})\frac{\lambda}{2} \leq 3,75\lambda$$

$$-0,625 \leq k \leq 3,125$$

k	0	1	2	3
x	$5\lambda/8$	$13\lambda/8$	$21\lambda/8$	$29\lambda/8$
ϕ	0,2	0,52	0,84	1,16

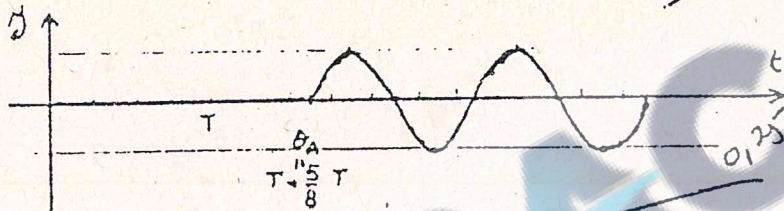
$$5^o) y_A = 2 \sin \left(\frac{2\pi}{T} t - \frac{2\pi}{\lambda} x_A \right)$$

$$-\frac{2\pi}{\lambda} x_A = -\frac{2\pi}{\lambda} 5\lambda = -3,25\pi = -4\pi + \frac{3\pi}{4}$$

$$y_A = 2 \cdot 10^{-3} \sin \left(\frac{2\pi}{T} t + \frac{3\pi}{4} \right) \quad \forall t \geq 0$$

$$\theta_A = \frac{2\pi x_A}{\lambda} = \frac{2\pi}{\lambda} 5\lambda = 10\pi = 1,625T$$

$$\begin{cases} y_A = 2 \cdot 10^{-3} \sin \left(\frac{2\pi}{T} t + \frac{3\pi}{4} \right) & \forall t \geq 1,625T \\ y_A = 0 & \forall t < 1,625T \end{cases}$$



$$b - t_2 = 10 \text{ ms} < \theta_A = 16,25 \text{ ms}$$

L'onde n'a atteint pas le point $\Rightarrow A$ est

$$\text{au repos} \Rightarrow v_2 = 0.$$

$$t_3 = 20 \text{ ms}$$

$$\begin{aligned} v_A &= \frac{dy_A}{dt} = 2 \cdot 10^{-3} \cdot \frac{2\pi}{T} \cos \left(\frac{2\pi}{T} t + \frac{3\pi}{4} \right) \\ &= 2 \cdot 10^{-3} \cdot 2\pi \cdot 100 \cos \left(2\pi \cdot 100 \cdot 20 \cdot 10^{-3} + \frac{3\pi}{4} \right) \\ &= -0,2\pi\sqrt{2} = -0,28\pi = -0,88 \text{ m.s}^{-1} \end{aligned}$$

$$6^o) \text{ on a } \phi_A = \frac{3\pi}{4} \text{ et } \phi_M = -\frac{2\pi}{\lambda} x.$$

$$\phi_A - \phi_M = \frac{3\pi}{4} + \frac{2\pi}{\lambda} x = \frac{\pi}{2} + 2k\pi.$$

$$\Leftrightarrow \frac{3}{4} + \frac{2x}{\lambda} = \frac{1}{2} + 2k.$$

$$x = \left(k - \frac{1}{8} \right) \lambda.$$

$$0 \leq x \leq 1,625\lambda.$$

$$-\frac{1}{8} \leq k \leq 1,875$$

$$k = 1 \Rightarrow x = \frac{7}{8} \lambda = 0,28 \text{ m}$$

كتبة 18 جاسيني
تجمع الطاهر كنون امام الماريم
تتبعهارة رجسة صيفي
22 740 485 للهاتف

www.BAC.org.tn
Page BAC-TUNISIE
Tél: 25 361 197 / 53 371 502