



Taki Academy
www.takiacademy.com



Physique & Chimie

Classe : Bac Mathématique & Sciences Expérimentales

Sujet N°5

Sousse - Nabeul - Bardo

Sfax-Menzah- Ezzahra

Bizerte - Kairouan - Kebili

Monastir - CUN- Gabes

73832000

www.takiacademy.com

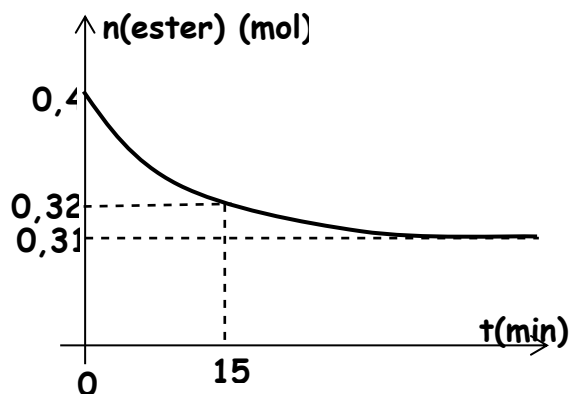
contact@takiacademy.com

Bac 2022

Chimie :

Exercice N°1 :

On réalise la réaction d'hydrolyse d'un ester de formule $\text{CH}_3 - \text{COO} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$ par de 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 de la réaction modélisant l'hydrolyse.

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

3°/ Déterminer graphiquement la valeur de l'avancement final 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 $C_B = 2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 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 N°2 :

I- On mesure la f.é.m. des piles suivantes dont les molarités des différentes solutions sont égales à $0,01 \text{ mol. L}^{-1}$:

Pile 1: $\text{Sn} | \text{Sn}^{2+} || \text{Fe}^{2+} | \text{Fe}$, $E_1 = -0,30 \text{ V}$.

Pile 2: $\text{Fe} | \text{Fe}^{2+} || \text{Pb}^{2+} | \text{Pb}$, $E_2 = 0,31 \text{ V}$.

1°/ Que représentent les valeurs des f.é.m. mesurées ?

2°/ Déterminer la f.é.m. E_3 de la pile 3 : $\text{Pb} | \text{Pb}^{2+}(0,2 \text{ M}) || \text{Sn}^{2+}(0,04 \text{ M}) | \text{Sn}$.

3°/ Déterminer la valeur de $E^\circ_{\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}}$ et $E^\circ_{\text{Sn}^{2+}/\text{Sn}}$ sachant que $E^\circ_{\text{Pb}^{2+}/\text{Pb}} = -0,13 \text{ V}$.

4°/ Classer par ordre de pouvoir réducteur croissant les couples rédox qui forment les piles précédentes.

II- On considère la pile suivante : $\text{Sn} | \text{Sn}^{2+}(C_1) || \text{Pb}^{2+}(C_2) | \text{Pb}$.

1°/ Ecrire l'équation chimique associée à cette pile et calculer sa constante d'équilibre K .

2°/ La mesure de la fem de cette pile donne la valeur $E = 30,7 \text{ mV}$.

a- Schématiser la pile et indiquer le sens de la circulation de courant et celui des électrons.

b- Montrer que $C_2 = 5C_1$.

c- Montrer que la concentration finale en ion Sn^{2+} peut s'écrire sous la forme:

$$[\text{Sn}^{2+}]_f = \frac{6K}{(5K - 1)} \cdot y_f$$

où y_f est l'avancement volumique final de la réaction.

d- Sachant que $[\text{Sn}^{2+}]_f = 0,41 \text{ mol. L}^{-1}$, calculer C_1 et C_2 .

3°/ A l'équilibre dynamique, on dilue le compartiment contenant les ions Pb^{2+} . Que se passe-t-il ? Justifier la réponse et préciser le signe de E .

Physique :

Exercice N°1 :

On réalise un circuit électrique schématisé sur la **figure-1- ci-dessous** :

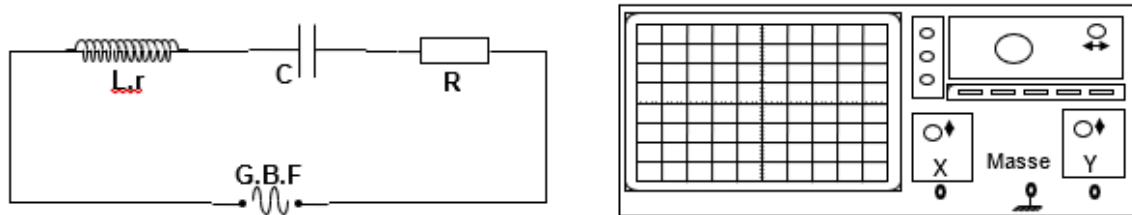


figure-1-

Comprenant un G.B.F délivrant une tension sinusoïdale $u(t) = U_m \sin(2\pi Nt)$ d'amplitude U_m constante de fréquence N réglable, aux bornes duquel sont disposés en série un condensateur de capacité $C = 5\mu F$, une bobine de résistance r et d'inductance $L = 0,1H$ et un résistor de résistance R .

Soit $i(t) = I_m \sin(2\pi Nt + \varphi_i)$ l'intensité du courant du circuit électrique ainsi réalisé.

1°/ On se propose de visualiser sur l'écran d'un oscilloscope bicourbe la tension $u(t)$ sur la **voie (1)** et la tension $u_R(t)$ sur la **voie (2)**. Faire les connexions nécessaires entre le circuit électrique et l'oscilloscope sur la **figure-1-**.

2°/ Etablir l'équation différentielle reliant $i(t)$, sa dérivée première $\frac{di(t)}{dt}$ et sa primitive $\int i(t)dt$.

3°/ On réalise trois expériences avec le circuit précédent :

Première expérience : On ajuste la fréquence N à la valeur N_1 , on obtient les oscillogrammes de la **figure-2-** (ci-contre) :

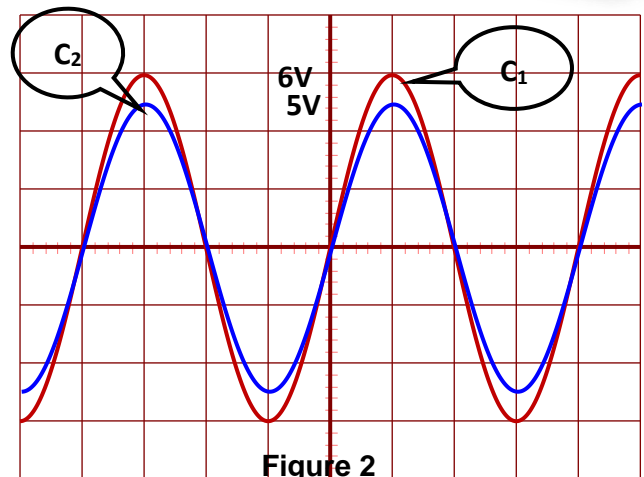


Figure 2

- a1- Préciser l'état d'oscillation du circuit.
- a2- Identifier la courbe qui correspond à la tension $u(t)$. Justifier.
- a3- Montrer que $R = 5r$
- a4- Déterminer la fréquence N_1 .

Deuxième expérience : A partir de la valeur

N_1 , on fait varier la fréquence N de la tension excitatrice $u(t)$ jusqu'à rendre cette dernière déphasée (en valeur absolue) de $\frac{\pi}{3}$ rad par rapport à $u_R(t)$. La nouvelle valeur de la fréquence est alors $N_2 = 114 \text{ Hz}$.

- b1- Préciser, en le justifiant, si le circuit est inductif ou capacitif.
- b2- Montrer que $(R + r)\sqrt{3} = \left(\frac{1}{2\pi N_2 C} - 2\pi N_2 L\right)$
- b3- Calculer R et r .
- b4- Déterminer dans ce cas l'intensité maximale du courant traversant le circuit.
- b5- Montrer qu'il existe une fréquence N_3 pour laquelle la tension excitatrice $u(t)$ reste déphasée (en valeur absolue) de $\frac{\pi}{3}$ rad par rapport à $u_R(t)$.

Troisième expérience : On remplace le condensateur de capacité C par un autre de capacité C' . Pour une fréquence N_4 la tension $u(t)$ devient en avance de phase de $\frac{\pi}{6}$ rad par rapport à $u_R(t)$. On donne sur la **figure** de la **feuille annexe** la construction de Fresnel incomplète relative aux tensions maximales, tel que : \overrightarrow{OA} représente $u_{RC}(t)$: tension aux bornes de l'ensemble {résistor + condensateur}.

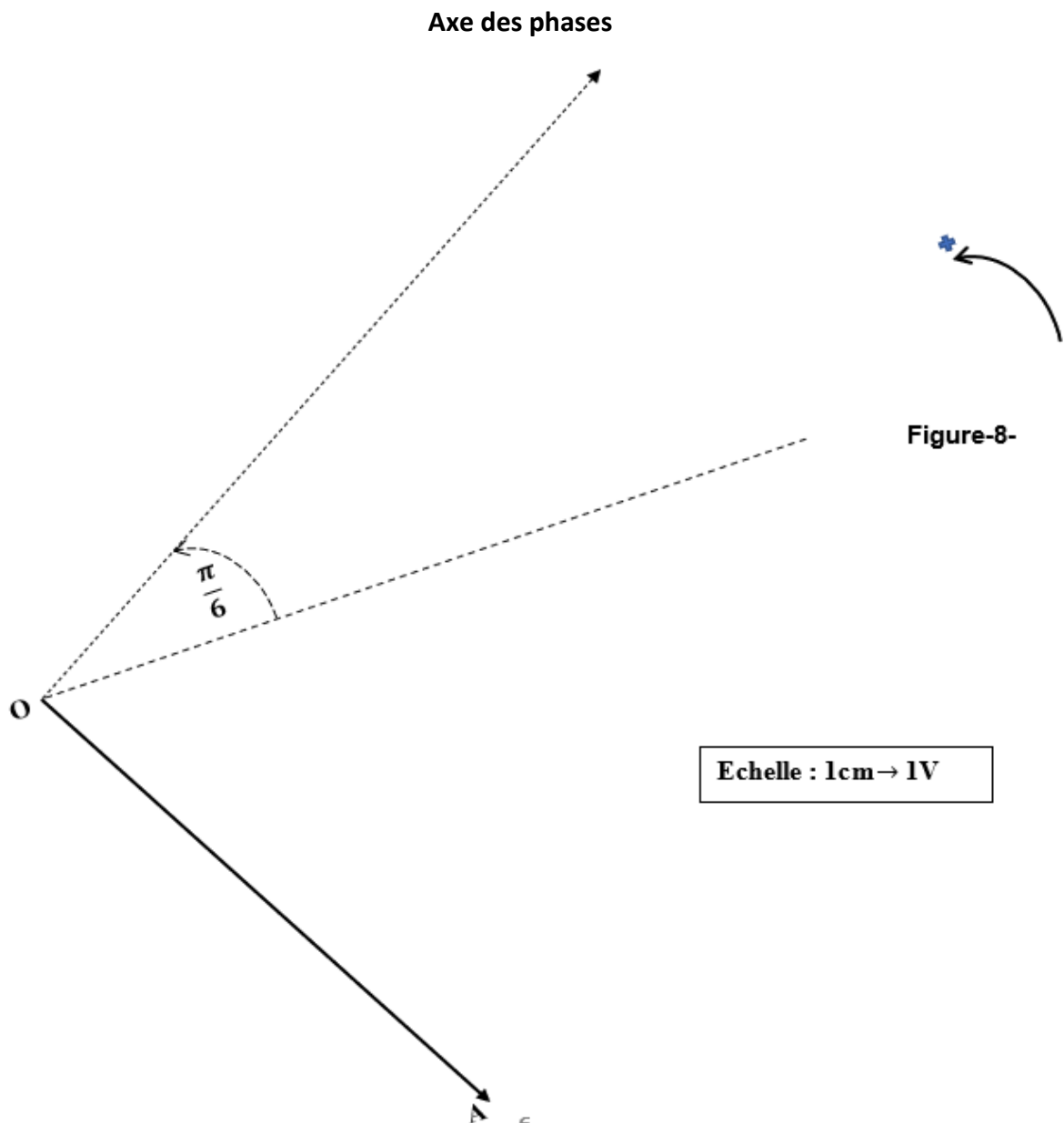
c1- Compléter cette construction en traçant les vecteurs :

1. \overrightarrow{OB} représentant la tension excitatrice $u(t)$.
2. \overrightarrow{AB} représentant la tension $u_b(t)$ aux bornes de la bobine.

c2- En exploitant cette construction de Fresnel déterminer :

1. L'intensité maximale I_m du courant traversant le circuit.
2. La fréquence N_4 .

3. La capacité C' .



Exercice N°2 :

Une corde élastique de longueur $L = 2\text{m}$ tendue horizontalement est attachée par son extrémité S à une lame vibrante qui lui communique des vibrations sinusoïdales d'amplitude a et de fréquence N_1 . Une onde mécanique se propage alors le long de cette corde avec une célérité $V = 10\text{m.s}^{-1}$. Le mouvement de la source S débute à un instant pris comme origine des temps ($t = 0$), à partir de sa position d'équilibre prise comme

origine des élongations y . L'équation horaire du mouvement la source S est: $y_S(t) = a \cdot \sin(2\pi N_1 \cdot t + \varphi_S)$ avec $t \geq 0$.

Au cours de cette étude on néglige les amortissements et la réflexion de l'onde sur l'autre extrémité fixée de la corde.

I- L'aspect de la corde à un instant $t_1 = 0,1 \text{ s}$ est représenté sur la **figure-1**- ci-dessous :

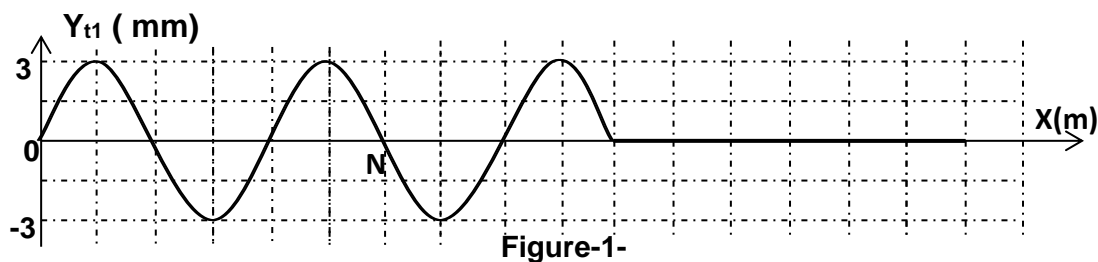


Figure-1-

1°/Préciser, en le justifiant s'il s'agit d'une onde transversale ou longitudinale.

2°/ En exploitant la courbe de la **figure-1**-, déterminer :

1. La fréquence N_1 des vibrations.
2. La longueur d'onde λ_1 .

3°/ Pour observer l'immobilité apparente de la corde on utilise un stroboscope dont les fréquences des éclairs varient de **10Hz** à **100Hz**. Déterminer les fréquences du stroboscope qui peuvent donner cette immobilité.

4°/ Soit un point M de la corde, d'abscisse x par rapport à la source S .

1. En appliquant le principe de propagation, établir l'équation horaire du mouvement du point M .
2. Déterminer la phase initiale φ_S de la source S .
3. Représenter sur le même graphique (**figure 2 de la feuille annexe**), les élongations $y_S(t)$ et $y_N(t)$ des points S et N (**Le point N est indiqué sur la figure-1**-).
4. Comparer l'état vibratoire des points N et S à la date t_1 .

5°/ Déterminer le nombre et les abscisses des points de la corde vibrant en quadrature avance de phase par rapport à la source S à l'instant de date t_1 .

II- A l'instant $t_1 = 0,1 \text{ s}$, on règle la fréquence de vibreur à une valeur N_2 tout en gardant la même amplitude.

L'onde progressive sinusoïdale se propage à partir de S avec une longueur d'onde λ_2 et avec la même célérité V et on suppose toujours qu'il n'y a ni réflexion ni amortissement de l'onde au cours de sa propagation.

La figure -3- ci-dessous, représente, à un instant $t_2 > t_1$ l'aspect de la corde.

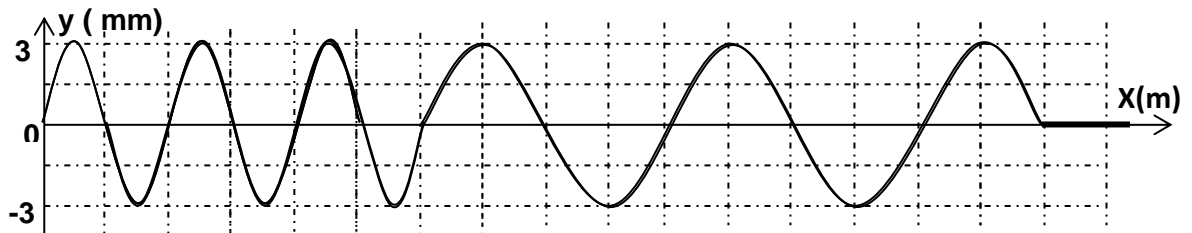


Figure-3-

1°/

En exploitant la courbe de la figure -3- déterminer :

1. la longueur d'onde λ_2 puis la fréquence N_2 .
2. Déterminer t_2 .

2°/ a- Exprimer $y_N(t)$ pour chacun des intervalles de temps correspondant au mouvement du point N .

b- Représenter $y_N(t)$ sur la figure 4 de la feuille annexe.

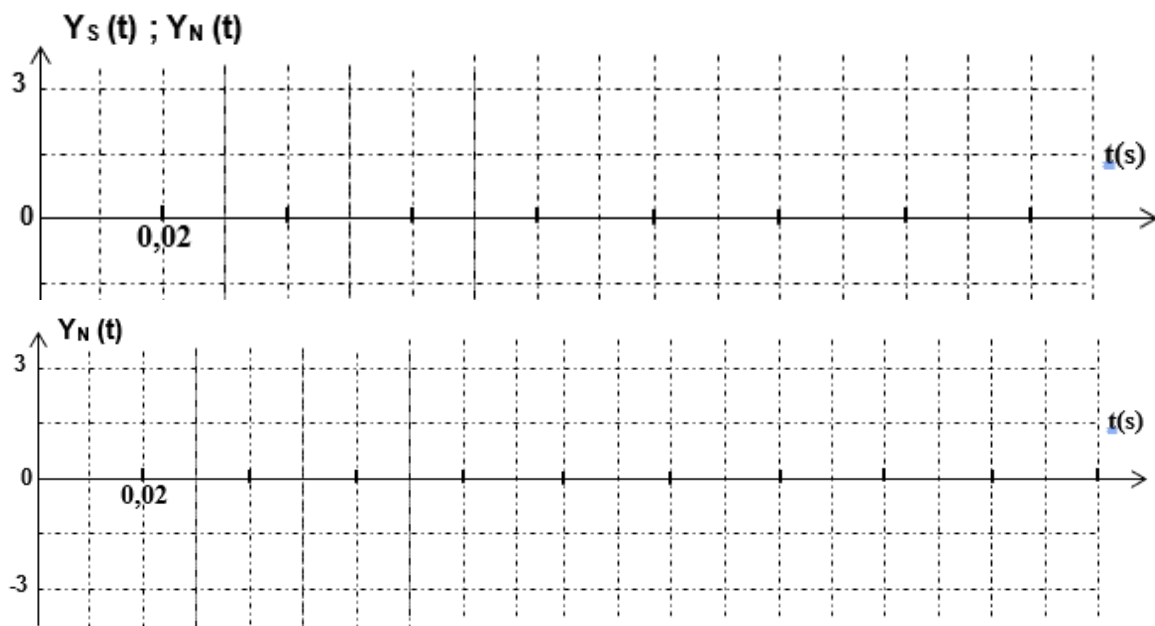


Figure-4-

Exercice N°3 :

Etude d'un document scientifique:

A la découverte des ondes

«Il vous est certainement déjà arrivé de jeter un caillou dans l'eau calme d'un lac. Que s'est-il alors passé ? La surface du lac, qui était plane, a été localement perturbée au point d'impact du caillou et des vaguelettes sont nées. Ces petites vagues se sont déplacées, s'écartant en cercles concentriques de l'endroit où le caillou est entré dans l'eau. Les vaguelettes disparaissent au fur et à mesure qu'on s'éloigne du point d'impact. Sans le savoir, vous avez créé une onde. Une onde est une perturbation qui se déplace ; on dit qu'elle se propage. Si vous aviez tenté l'expérience à proximité d'un pêcheur, ligne à main attendant patiemment que le bouchon s'agite, vous auriez pu, en observant ce bouchon à la surface de l'eau, décrire son mouvement : immobile avant que la vague ne l'atteigne, il se serait soulevé à son passage puis aurait repris sa position initiale sans être emporté par la vague... »

Questions :

1°/ Quelle est la cause de la naissance des vaguelettes ?

2°/ A partir du texte :

a- Donner la définition d'une onde.

b- Montrer que la propagation d'une onde correspond à un transport d'énergie et non de la matière.

3°/ S'agit-il d'une onde transversale ou longitudinale ? Pourquoi ?

4°/ Définir une onde progressive.

5°/ Enoncer le principe de propagation.