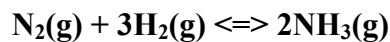


Partie chimie (8pts)**Exercice 1 :**

Dans une enceinte de volume V on mélange 2 moles de di azote $N_2(\text{gaz})$ et 6 moles de dihydrogène $H_2(\text{gaz})$ A une température T et pression P . On aboutit à une réaction limitée d'équation :



1-) Dresser le tableau descriptif du système.

2-) Quelle est la quantité de matière d'ammoniac NH_3 qui serait formée si la réaction est totale ?

3-) On fait cette expérience en opérant de deux manières différentes :

Expérience 1 : On maintient la pression constante et on fait varier T , l'étude du taux d'avancement final a donné le tableau suivant :

$T^{\circ}\text{C}$	300	400
τ_f	0.79	0.52

- Déduire le caractère énergétique du sens direct de la réaction.
- Donner la composition du mélange à $T=400^{\circ}\text{C}$.
- Donner ; après justification sur une même graphique, l'allure $n(NH_3)$ en fonction du temps à ces deux températures. Préciser les valeurs remarquables.

Expérience 2 : On maintient la température constante ($T=400^{\circ}\text{C}$) et on fait varier le volume de l'enceinte.

On obtient les résultats suivantes :

$V(\text{L})$	2.12	43.9
τ_f	0.52	0.09

- Retrouver le résultat prévu par la loi de modération relatif à la variation de pression.
- Pour $V=2.12\text{L}$, en considérant le mélange comme étant un gaz parfait. Déterminer la valeur de la pression totale.

On donne $PV=nRT$ $R=8.32$ USI : constante des gaz parfaits

T : température en $^{\circ}\text{K}$ [$T=273+ T(^{\circ}\text{C})$]

Exercice 2 : Toutes les solutions sont considérées à 25°C

1-) On considère une solution d'acide hypochloreux $HClO$ de $\text{pH}=4.75$ et de concentration $C_1=10^{-2}\text{mol.L}^{-1}$

- Ecrire l'équation de la réaction de l'acide avec l'eau.
- Dresser le tableau d'évolution du système.
- Calculer le taux d'avancement final de la réaction. Conclure

2-) L'acide éthanoïque est un acide faible dont la valeur de $K_a=1,8 \cdot 10^{-5}$

- Donner le couple acide- base correspondant à cet acide.
- Le $\text{p}K_b$ du couple acide hypochloreux/ ion hypochlorite est $\text{p}K_b=6,5$.

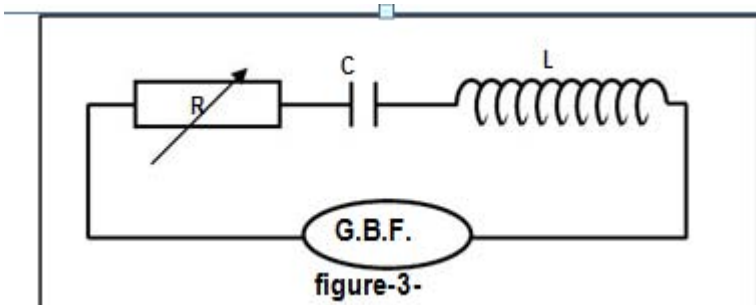
Comparer les forces des deux acides : acide hypochloreux et acide éthanoïque

Partie physique (12pts)**Exercice 1 :**

Le circuit électrique de la figure – 3- comporte :

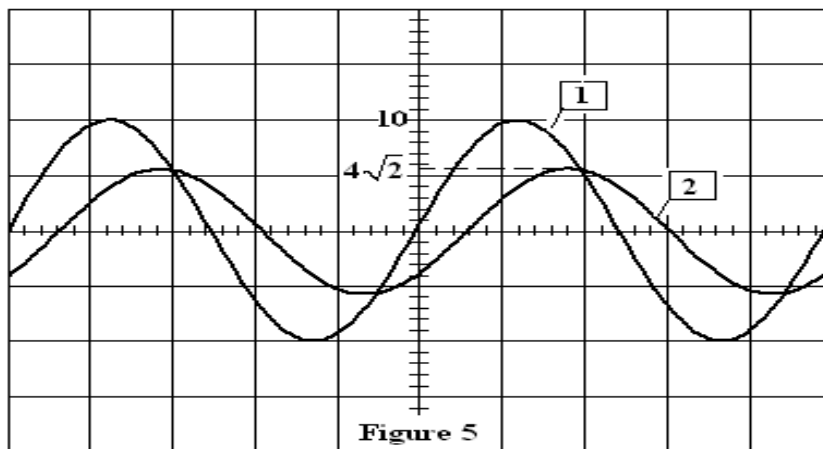
- un résistor de résistance $R = 24 \Omega$
- un condensateur de capacité C .
- une bobine d'inductance $L = 0,8 \text{ H}$ et de résistance interne r . L'ensemble est alimenté par un générateur basse fréquence (G.B.F.) délivrant une tension sinusoïdale $u(t) = U_m \sin(2\pi N.t)$ telle que l'amplitude U_m est constante et égale à 10V et la fréquence N est réglable. L'intensité instantanée du courant électrique est $i(t) = I\sqrt{2} \sin(2\pi N.t + \varphi)$.

1) Un oscilloscope bicourbe permet de visualiser sur la voie (Y_1) la tension $u(t)$ et sur la voie (Y_2) la tension $u_R(t)$ aux bornes du résistor. Indiquer, sur la figure - 4 - les connexions nécessaires.



2) Quand la fréquence N est ajustée à la valeur 202 Hz, sur l'écran de l'oscilloscope on observe-les deux courbes (1) et (2) de la figure - 5 -.

a-Montrer que la courbe (1) correspond à $u(t)$ et déduire si le circuit est inductif, capacitif ou équivalent à une résistance pure.



b- Déterminer les valeurs de I et φ .

3) L'équation différentielle vérifiée par $i(t)$ s'écrit : $R i(t) + r i(t) + L \frac{di(t)}{dt} = \frac{1}{C} \int i(t) dt + u(t)$.

La construction de Fresnel correspondant à la fréquence $N = 202 \text{ Hz}$ est donnée par la figure -6-

où l'échelle adoptée est $1 \text{ cm} = \frac{\sqrt{2}}{2} \text{ V}$.

Dans cette figure :

- Le vecteur \vec{ON} est associé à la tension $u_R(t)$
- Le vecteur \vec{OM} est associé à la tension $u(t)$
- Le vecteur \vec{MN} est associé à la tension aux bornes de l'ensemble (bobine condensateur).

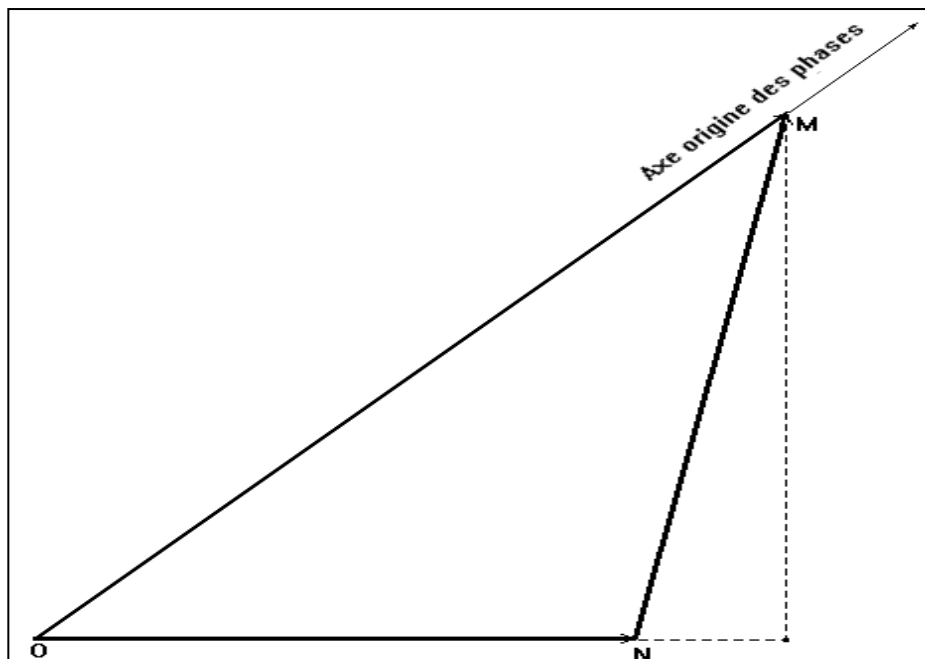
Déduire de cette construction de Fresnel la valeur de r et celle de C .

4) On agit sur la fréquence N du (G.B.F) tout en gardant U_m constante, de manière à rendre

les deux courbes correspondant aux tensions $u(t)$ et $u_R(t)$ en phases.

a- Quel est le phénomène observé ?

b- Préciser, en le justifiant si l'on doit augmenter la valeur de N ou la diminuer pour atteindre cet objectif.



Exercice 2

On dispose d'un système solide-ressort constitué d'un mobile de masse $m = 250 \text{ g}$ accroché à l'extrémité d'un ressort à spires non jointives, de masse négligeable et de raideur $k = 10 \text{ N.m}^{-1}$.

Le mobile assimilé à son centre d'inertie G peut osciller horizontalement sur une tige parallèlement à l'axe Ox (figure 1). On étudie son mouvement dans le référentiel terrestre supposé galiléen. Le point O coïncide avec la position de G lorsque le ressort est au repos.

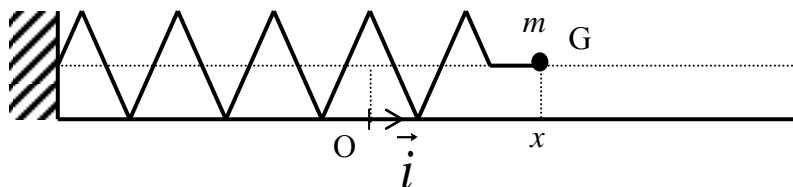


Figure 1

I. Dans un premier temps, on néglige les frottements du mobile sur son rail de guidage.

- 1-) Faire l'inventaire des forces exercées sur le mobile.
- 2-) Reproduire la figure 1 sur la copie et représenter les différents vecteurs forces sans souci d'échelle.
- 3-) a-) En appliquant la seconde loi de Newton au mobile, établir l'équation différentielle du mouvement.

b-) Vérifier que $x = x_M \cos\left(\sqrt{\frac{k}{m}}t + \varphi\right)$ est solution de cette équation différentielle quelles que soient les

valeurs des constantes x_M et φ .

4-) Le mobile est écarté de sa position d'équilibre et lâché à l'instant $t = 0 \text{ s}$, sans vitesse initiale, de la position $x_0 = +2,0 \text{ cm}$, et $x_M > 0$.

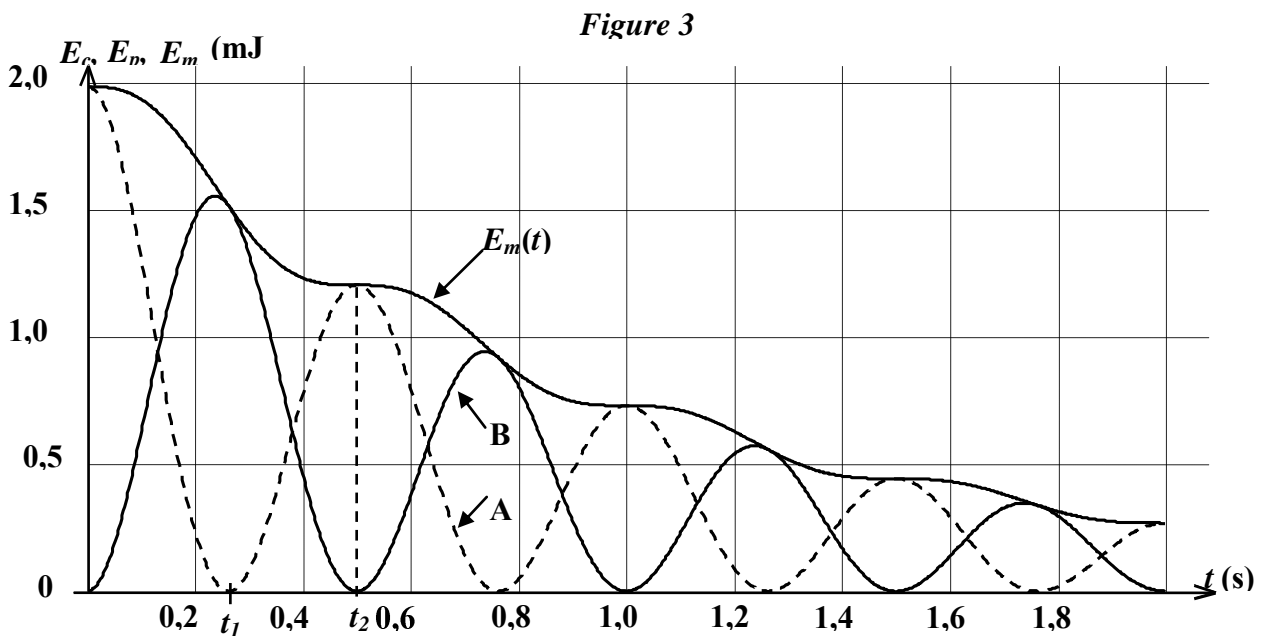
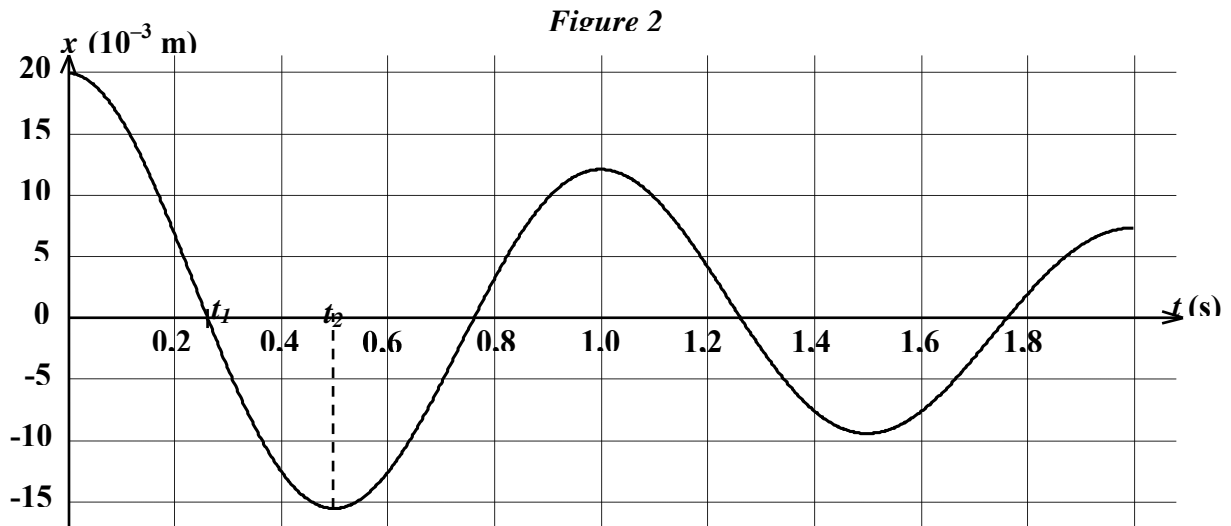
a-) Déterminer numériquement x_M et φ .

b-) Calculer la période propre $T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$ du mouvement.

II. On suppose maintenant que les frottements ne sont plus négligeables et peuvent être modélisés par une force dont la valeur est proportionnelle à celle de la vitesse et dont le sens est opposé à celui du mouvement :

$$\vec{f} = -h\vec{V}.$$

- 1-) À l'aide de la figure 2, déterminer la pseudo-période T du mouvement. Comparer sa valeur à celle de la période propre calculée au I-4.
- 2-) Identifier par leur lettre (A ou B) les courbes $E_c(t)$ et $E_p(t)$ de la figure 3 en justifiant les réponses.
- 3-) Pourquoi l'énergie mécanique du système diminue-t-elle au cours du temps ?
- 4-) Sur les figures 2 et 3 sont repérés deux instants particuliers notés t_1 et t_2 .
En utilisant la figure 2 et en justifiant la réponse, indiquer auquel de ces instants la valeur de la vitesse du mobile est :
 - a) maximale
 - b) nulle.
- 5-) Que peut-on en conclure quant à la valeur de la force de frottement à chacun de ces instants ?
- 6-) Justifier alors la forme « en escalier » de la courbe $E_m(t)$ de la figure 3.



** Le but de la science est de prévoir et non, comme on l'a dit souvent, de comprendre.**

Bon courage