LycéeHamouda Becha	**Devoir de maison n: 1** sciences physiques	**PROF** : NefziIssam
2019 - 2020	**Durée : 2 heures**	**Classes : $4^{ème}$M**

Chimie: (7pts)

Exercice n: 1 (3,5pts)

La dissociation du bromure de nytrosyle**NOBr** est modélisée par l'équationsuivante :

$$2.NOBr\ (g) \rightleftharpoons 2.NO\ (g) + Br_2\ (g)$$

-1- A la température $t_1=700°C$, on introduit **0,5mol** de **NOBr** et **0,2mol** de Br_2 dans un récipient fermé de volume **V=10L**.

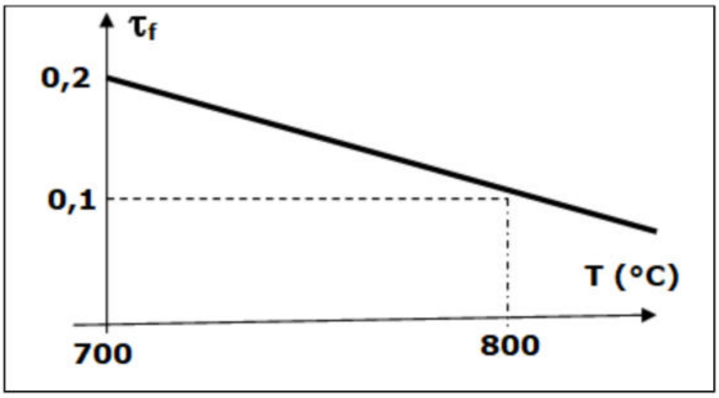
A l'équilibre chimique la quantité de matière de **NOBr** est **0,4mol**.

-a- Montrer que le système évolue spontanément dans le sens direct.

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

-c- Déterminer la valeur du taux d'avancement τ_{f1} de la réaction de dissolution de **NOBr** a la température T_1.

-2- Le système étant en équilibre, on varie la température la courbe ci-contre représente la variation du taux d'avancement final en fonction de la température (le volume et la pression sont maintenus constants).



-a- Déduire avec justification le caractère énergétique de la réaction de dissolution de **NOBr**.

-b- Donner la composition finale du mélange a $T_2=800°C$.

-3- A température constante, comment faut-il modifier la pression pour diminuer la dissolution de **NOBr** ? Justifier.

Exercice n: 2 (3,5pts)

Données: pK_A des couples acide / base :

- Acide méthanoïque $HCOOH_{(aq)}$ / ion méthanoate$HCOO^-{}_{(aq)}$: $pK_{A1} = 3,8$
- Acide benzoïque $C_6H_5COOH_{(aq)}$/ ion benzoate $C_6H_5COO^-{}_{(aq)}$: $pK_{A2} = 4,2$

Soit la réaction chimique suivante :

$$HCOOH_{(aq)} + C_6H_5COO^-{}_{(aq)} \rightleftharpoons HCOO^-{}_{(aq)} + C_6H_5COOH_{(aq)}$$

-1--a- Exprimer la constante d'équilibre de cette réaction en fonction de pK_{A1} et pK_{A2} puis calculer sa valeur.

-b- Comparer par deux méthodes différentes la force des deux acides.

-2- On dispose de solutions aqueuses d'acide méthanoïque et de benzoate de sodium de même concentration molaire **C** et de solutions aqueuses d'acide benzoïque et de méthanoate de sodium de même concentration molaire **C'**. On admettra que, dans leurs solutions aqueuses respectives :

$[HCOOH\ (aq)] = C$; $[C_6H_5COO^-(aq)] = C$; $[C_6H_5COOH\ (aq)] = C'$;$[HCOO^-(aq)] = C'$.

On réalise un mélange formé d'un volume **v** de chacune des solutions indiquées ci-dessus.

-a- Les concentrations molaires **C** et **C'**, sont telles que $C= 10^{-2}\ mol.L^{-1}$et $C' = 5.10^{-3}\ mol.L^{-1}$.Dans quel sens va évoluer spontanément le système chimique juste après le mélange des quatre solutions.

-b- En gardant la même valeur de **C**, quelle valeur faudrait-il donner à **C'** pour que le système soit en équilibre à l'état initial ?

Physique: (13pts)

Exercice n: 1 (8,5pts)

On considère un circuit série formé par un GBF, un résistor de résistance **R**, un condensateur de capacité **C** et une bobine d'inductance **L** de résistance **r**.

Le GBF délivre une tension d'amplitude U_{max}constante, de fréquence N réglable et de valeur instantanée $u(t) = U_{max} \sin(2\pi N t)$.

I) Un oscilloscope permet de visualiser simultanément les tensions $u_{R(t)}$ et $u_{C(t)}$ aux bornes respectivement du résistor et du condensateur.

-1- Représenter le circuit électrique et faire les connexions à l'oscilloscope permettant de voir $u_{R(t)}$ et $u_{C(t)}$ respectivement sur ses voies Y_1 et Y_2

-2- L'équation différentielle régissant les variations de l'intensité i du courant électrique dans le circuit s'écrit :

$$L\frac{di(t)}{dt} + (R+r)\, i(t) + \frac{1}{C}\int i(t)\, dt = u(t)$$

Cette équation admet une solution particulière de la forme :

$i(t) = I_{max} \sin(2\pi N t + \varphi_i)$

-a- Reproduire et compléter le tableau suivant :

Tension électrique	Expression de l'amplitude	Phase initiale
$(R+r)\, i(t)$		φ_i
$L\frac{di(t)}{dt}$		
$\frac{1}{C}\int i(t)\, dt$		

-b- Faire, sans souci d'une échelle, la représentation de Fresnel relative aux tensions maximales dans le cas où le circuit est inductif.

-c- Exprimer l'impédance **Z** du résonateur en fonction de **L**, **N**,**C**, **R** et **r**. En déduireson expression Z_0 à la résonance d'intensité.

II) Pour une fréquence N_1 de N et sur l'écran de l'oscilloscope, il apparait les oscillogrammes de la figure (1)

Réglage de l'oscilloscope :

- Balayage vertical :

VoieY_1 : 2,0 V.div^{-1} ; VoieY_2 : 5,4 V.div^{-1}

- Balayage horizontal : $\frac{\pi}{\sqrt{12}}$ ms.div^{-1}

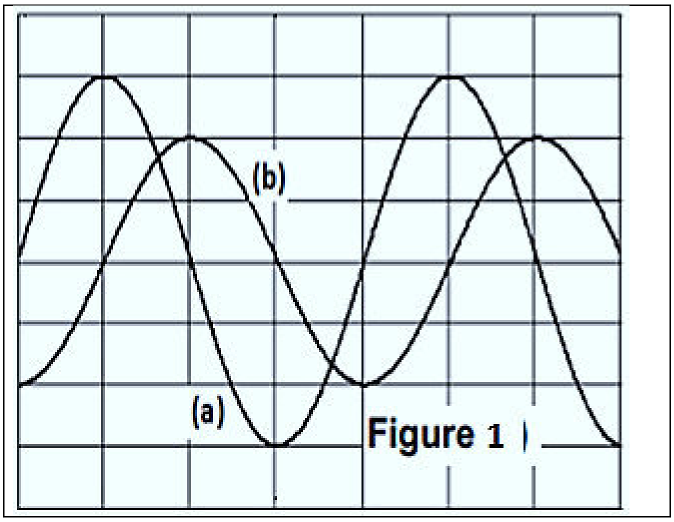


Figure 1

-1- Laquelle des deux courbes (a) et (b) celle qui correspond à u_R

-2- En se servant des courbes de la figure (4),Déterminer ;

- La fréquence N_1 du GBF.
- Les tensions maximales U_{Rm} et U_{Cm} respectivement des tensions $u_{R(t)}$et $u_{C(t)}$

-3- La courbe de la figure (2), représente les variations de l'impédance **Z** en fonction de la fréquence **N** du GBF.

-a- Déterminer graphiquement la valeur de Z_0 et celle de la fréquence propre N_0 du résonateur.

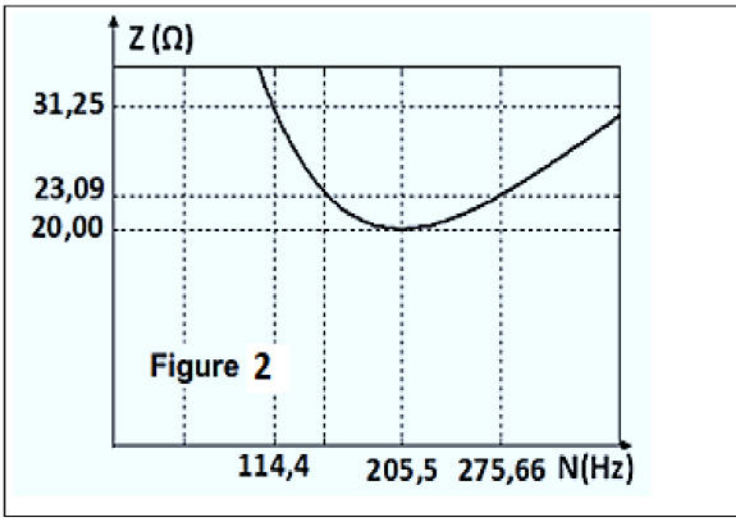
-b- Pour la fréquence N_1.

− Donner la valeur de l'impédance Z_1 du résonateur.

− Préciser la nature inductive, capacitive ou résistive du circuit.

-c-Montrer que :

$\mathbf{tg}(\varphi_u - \varphi_i) = \sqrt{\frac{Z_1^2}{Z_0^2} - 1}$ et déduire la valeur de φ_i.



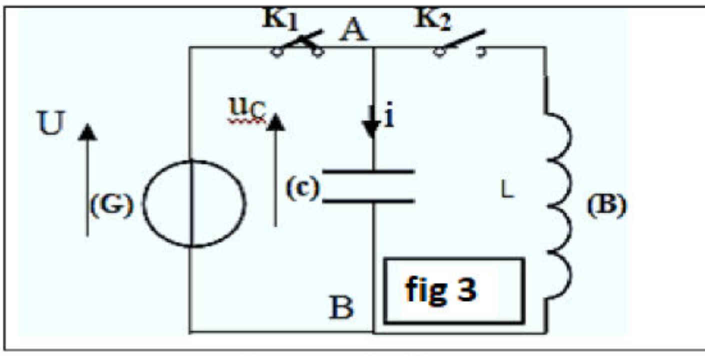
-4- Montrer que **L =0,015 H** et déduire la valeur de **C**.

-5- -a- Déterminer pour la fréquence N_1 l'intensité maximale I_m du courant.

-b- En déduire les valeurs de **R**, de **r** et de U_m.

Exercice n: 2 (4,5 pts)

Un condensateur de capacité **C** est chargé à l'aide d'un générateur de tension délivrant à ces bornes une tension constante **U**(K_2 ouvert et K_1 fermé voir schéma ci-contre). Les armatures A et B de ce condensateur chargé sont reliées à une bobine d'inductance L de résistance négligeable. A un instant t=0s, pris comme origine des temps on ouvre l'interrupteur K_1 et on ferme K_2. L'intensité **i(t)** du courant est comptée positivement quand le courant circule dans le sens indiqué sur le schéma.



On appelle **q(t)** la charge de l'armature reliée au point A et on précise qu'à l'instant t=0s cette armature est chargée positivement.

-1-

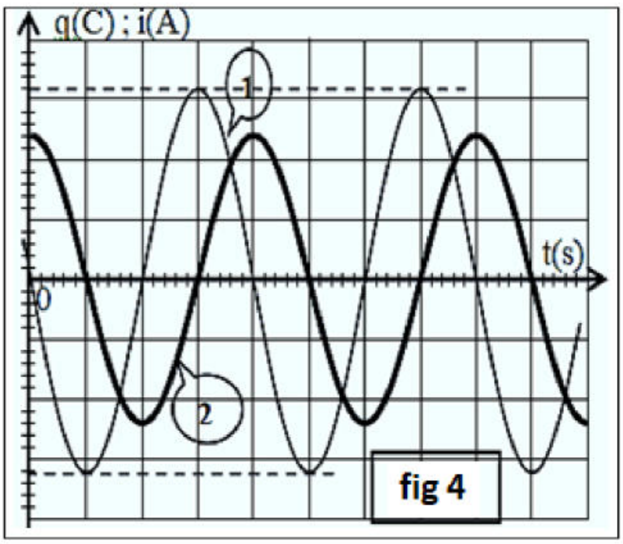
-a- Etablir l'équation différentielle vérifiée par la charge **q(t)**.

-b- Montrer que $\mathbf{q(t) = Q_{max}\sin(\omega_0 t + \varphi_q)}$ est une solution de cette équation différentielle pour une valeur particulière de ω_0 dont on déterminera l'expression.

-2- On donne dans la figure 4, les courbes de variation de la charge **q(t)** du condensateur et de l'intensité de courant **i(t)** qui traverse le circuit.

-a- Identifier les courbes 1 et 2.

-b- Déterminer l'expression de **q(t)** et celle de **i(t)**.



On donne l'échelle :

*** pour la charge q(t) : 2.10^{-5} C → 1 carreau.**

*** pour l'intensité de courant i(t) : 1,5π mA →1 carreau.**

-3- -a- Donner l'expression de l'énergie totale E_{tot} du circuit en fonction de **q**, **i**, **L** et **C**.

-b- Montrer que $E_{Tot} = Ec(t) + E_L(t)$ est constante et qu'elle est égale à Erreur !.LI_m^2.

-c- Déterminer l'expression de E_C en fonction de i^2.

-d- sur la figure 5 on donne la courbe représentant l'évolution de l'énergie électrique E_C en fonction de i^2. Déterminer graphiquement l'inductance **L**, déduire la valeur de la capacité **C** du condensateur.

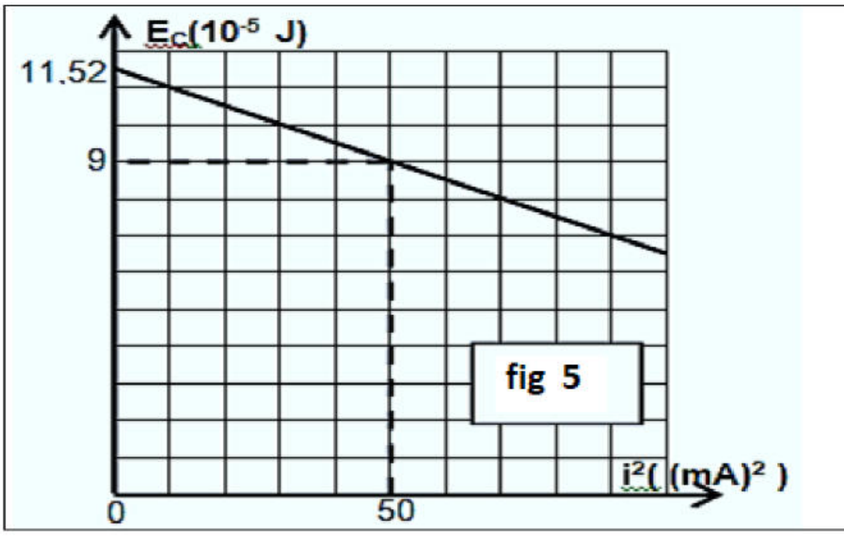


fig 5