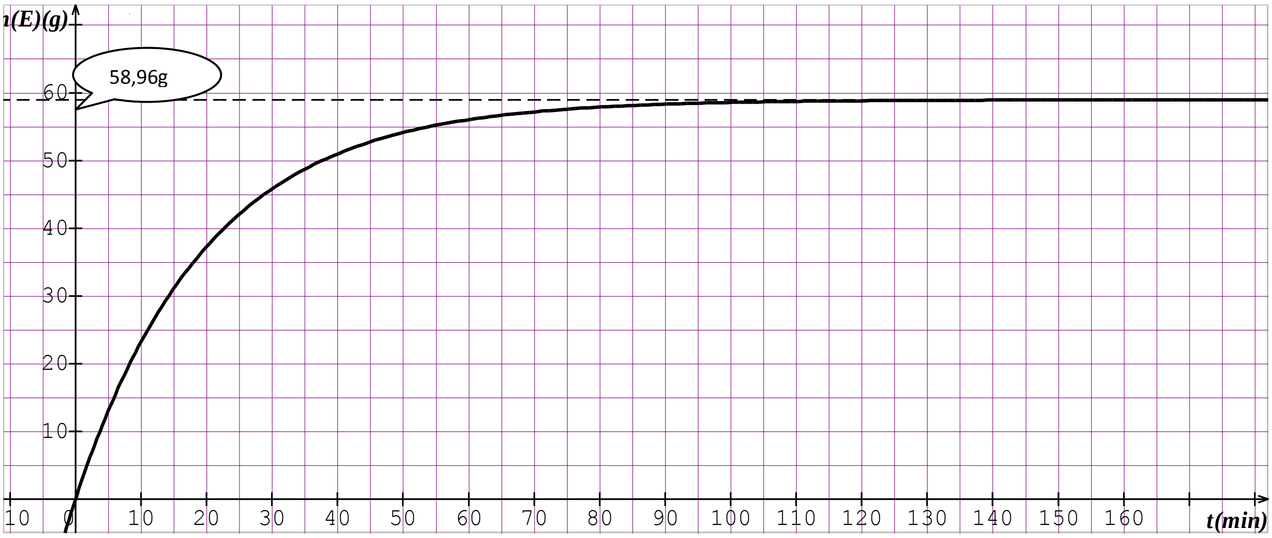
2010 /2011

Série de révision N° 3

Partie Chimie :

Exercice N°1

Dans une ampoule scellée on mélange 57,15 cm^3 d'acide éthanoïque et 47,43 cm^3 d'éthanol et quelques gouttes d'acide sulfurique concentré ; grâce à un logiciel approprié, on peut suivre l'évolution du système chimique au cours du temps jusqu'à l'équilibre et en particulier l'évolution de la masse d'ester formée au cours du temps voir figure ci-contre :



1- *Montrer que le mélange initial est équimolaire .*
2- *a- Dresser le tableau descriptif d'évolution du système.*
   b- Déterminer l'avancement maximal x_{max}.
   c- Déterminer en se basant à la courbe $m(E)= f(t)$ l'avancement final x_f .
   d- Trouver la composition finale du système à l'équilibre , en déduire la valeur de la constante d'équilibre
   e- Donner les caractères de cette réaction .
3- *Dans une deuxième ampoule scellée, on mélange 0,6 mol d'acide éthanoïque , 0,6 mol d'éthanol , 0,9 mol d'ester (éthanoate d'éthyle) et 0,9 mol d'eau .*
   a- Prévoir le sens d'évolution du système .
   b- Donner la composition du système lorsque l'équilibre est atteint

Exercice N°2

On considère l'équilibre auquel aboutit la réaction de formation du complexe $Fe(SCN)^{2+}$

$$Fe^{3+} + SCN^- \underset{2}{\overset{1}{\rightleftharpoons}} Fe(SCN)^{2+}$$

(Rouge sang)

*A **25 °C**, on forme un mélange de volume **V** contenant **a** mol d'ions **Fe^{3+}** et **a** mol d'ions **SCN^-**.*

1- *Exprimer la constante d'équilibre k de la réaction étudiée en fonction de **x** ; **a** et **V** ou **x** désigne l'avancement à l'équilibre.*

2- *Soit $A = \frac{K}{V}$*

a- *Montrer que **x** vérifie l'équation : $x^2 - (2a + \frac{1}{A}).x + a^2 = 0$.*

b- *Déterminer alors les concentrations des différents constituants du système à l'équilibre.*

***<u>on donne</u>** : **k = 100 ; V = 0,5 L ; a = 0.01 mol**.*

3- *Si on augmente la température du mélange réactionnel, on constate que la coloration rouge sang du mélange s'atténue.*

a- *Dans quel sens l'équilibre s'est déplacé ?*

b- *En déduire le caractère énergétique de la réaction étudiée.*

4- *Le mélange étant en équilibre, dire dans quel se déplace l'équilibre si :*

a- *On augmente sans changement de volume la quantité de matière d'ions **SCN^-** de **2.10^{-3}** moles.*

b- *On ajoute un volume **V = 0,5L** d'une solution de chlorure de fer (III) **$FeCl_3$, 10^{-3}M**.*

2010 /2011

Série de révision N°3

Partie Physique

Exercice N°1

Un oscillateur électrique comporte en série :

- Un résistor de résistance $R_0 = 20\Omega$
- Une bobine de résistance r et d'inductance L inconnues
- Un condensateur de capacité $C = 2,5 .10^{-4}$ F

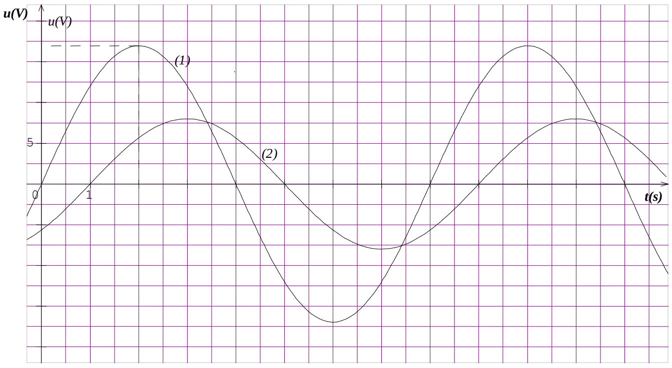
L'oscillateur est excité par une tension sinusoïdale $u(t) = U\sqrt{2}\sin(\omega t)$ de valeur efficace U constante et de pulsation ω réglable.

1- Un oscilloscope bicourbe permet de visualise les deux tensions :

- $u_{R0}(t)$ aux bornes de résistor (voie Y_1)
- u(t) aux bornes de générateur (voie Y_2)

Représenter le montage en précisant les branchements avec l'oscilloscope .

2- Pour $\omega = \omega_1 = 400$ rad.s^{-1}, on obtient l'oscillogramme suivant :



a- Identifier les tensions (1) et (2)

b- Calculer l'impédance Z de l'oscillateur et le déphasage $\Delta\varphi = \varphi_u - \varphi_i$

c- Représenter le diagramme de Fresnel relative aux impédances. Préciser le vecteur associé à Zb (impédance de la bobine)

d- Calculer les valeurs de r et L.

e- Déterminer les expressions de l'intensité i(t) et de la tension $u_b(t)$ aux bornes de la bobine

f- Calculer la puissance moyenne consommée par l'oscillateur .

3- La même puissance peut être obtenue avec une autre pulsation ω_2.

a- Calculer ω_2.

b- Déterminer alors i(t)

4- Pour ω_3 , la puissance moyenne absorbée par l'oscillateur atteint sa valeu maximale P_0.

a- Exprimer P_0 en fonction de U, R et r . Calculer sa valeur .

b- Calculer le facteur de surtension du circuit.

c- Déterminer alors les expressions de i(t) et de la tension $u_{c(t)}$ aux bornes du condensateur

Exercice N°2

On considère le filtre passif schématisé figure (1), qui est constitué d'un résistor de résistance R = 2654 Ω et d'un condensateur de capacité C = 0,6 µF. A l'entrée de ce filtre , on impose une tension sinusoïdale $u_e(t) = U_{em}\sin(2\pi N t)$ d'amplitude U_{em} constante et de fréquence N réglable. Ce filtre délivre à sa sortie, aux bornes de résistor la tension de sortie $u_s(t)$

La courbe G = f(N) est donnée figure (2)

1- En exploitant la courbe G = f(N)

a- Déterminer :

- Le gain maximal G_0
- La fréquence de coupure N_c à -3dB
- La bande passante et qualifier la fréquence de coupure par haute ou basse .

b- Déduire alors la nature du filtre (passe bas ou passe haut)

2- *On se propose de vérifier les résultats de la première question.*

a- *Ecrire l'équation différentielle .*

b- *Sachant que l'équation différentielle admet comme solution $u_s(t) = U_{sm}\sin(2\pi Nt + \varphi_s)$, faire la construction de Fresnel et déterminer l'expression de la transmittance (fonction de transfert) T en fonction de la fréquence N*

c- *Exprimer le gain G en fonction de N.*

d- *Déterminer les valeurs de G pour N =0 et N infinie . comparer ces resulatats avec ceux donnés sur le graphe G = f(N).*

3- *Donner l'expression de la fréquence de coupure N_c de ce filtre en fonction de R et C . Calculer sa valeur, la comparer à celle trouvée à la question 1-.*

4- *Déterminer, pour $N = N_{C,}$ l'expression de la tension de sortie $u_s(t)$ du filtre. On précisera la valeur de son amplitude U_{sm} et celle de sa phase φ_s*