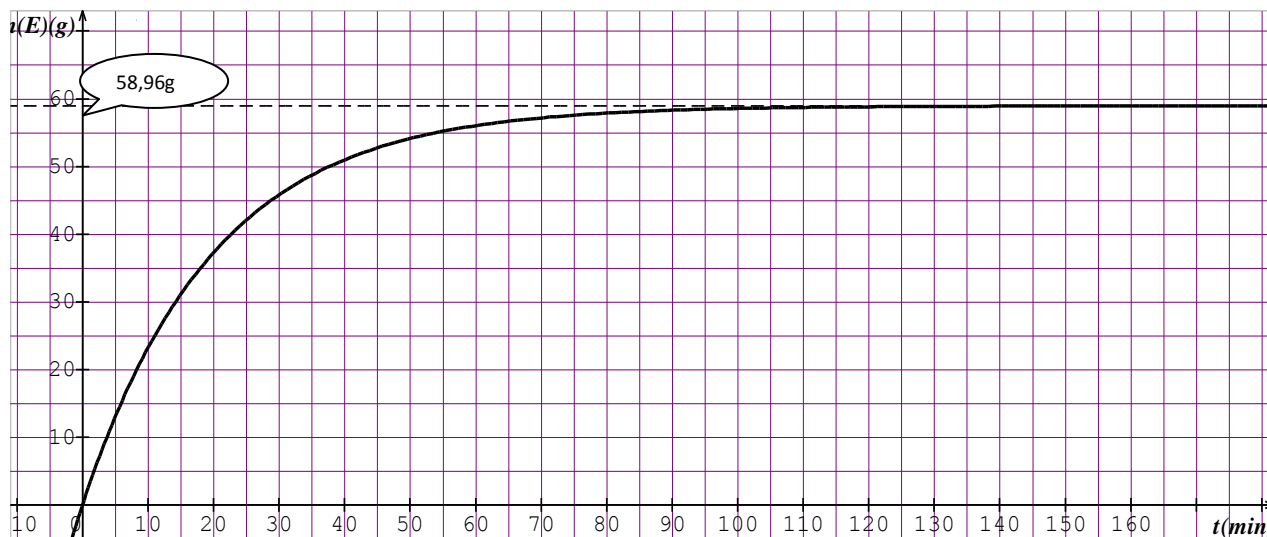


**Partie Chimie :****Exercice N°1**

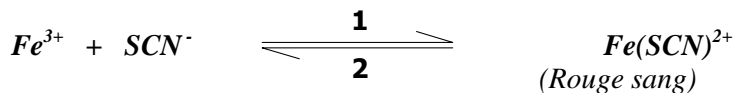
Dans une ampoule scellée on mélange  $57,15 \text{ cm}^3$  d'acide éthanoïque et  $47,43 \text{ cm}^3$  d'éthanol et quelques gouttes d'acide sulfurique concentré ; grâce à un logiciel approprié, on peut suivre l'évolution du système chimique au cours du temps jusqu'à l'équilibre et en particulier l'évolution 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  $0,6 \text{ mol}$  d'acide éthanoïque ,  $0,6 \text{ mol}$  d'éthanol ,  $0,9 \text{ mol}$  d'ester (éthanoate d'éthyle ) et  $0,9 \text{ mol}$  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  $\text{Fe}(\text{SCN})^{2+}$



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

- 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.  
**on donne** :  $k = 100$  ;  $V = 0,5 \text{ L}$  ;  $a = 0,01 \text{ mol}$ .
- 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  $\text{SCN}^-$  de  $2 \cdot 10^{-3} \text{ moles}$ .  
b- On ajoute un volume  $V = 0,5 \text{ L}$  d'une solution de chlorure de fer (III)  $\text{FeCl}_3$ ,  $10^{-3} \text{ M}$ .

**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  $C = 2,5 \cdot 10^{-4} \text{ F}$

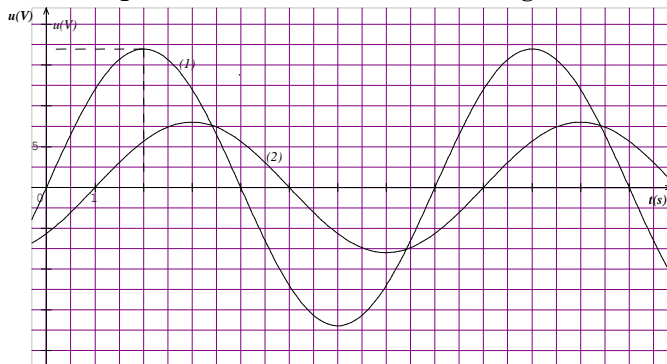
L'oscillateur est excité par une tension sinusoïdale  $u(t) = U\sqrt{2} \sin(\omega t)$  de valeur efficace  $U$  constante et de pulsation  $\omega$  réglable.

1- Un oscilloscope bicourbe permet de visualiser 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  $\omega = \omega_1 = 400 \text{ rad.s}^{-1}$ , on obtient l'oscillogramme suivant :



- Identifier les tensions (1) et (2)
  - Calculer l'impédance  $Z$  de l'oscillateur et le déphasage  $\Delta\varphi = \varphi_u - \varphi_i$
  - Représenter le diagramme de Fresnel relative aux impédances. Préciser le vecteur associé à  $Z_b$  (impédance de la bobine)
  - Calculer les valeurs de  $r$  et  $L$ .
  - Déterminer les expressions de l'intensité  $i(t)$  et de la tension  $u_b(t)$  aux bornes de la bobine
  - Calculer la puissance moyenne consommée par l'oscillateur .
- 3- La même puissance peut être obtenue avec une autre pulsation  $\omega_2$ .
- Calculer  $\omega_2$ .
  - Déterminer alors  $i(t)$
- 4- Pour  $\omega = \omega_3$ , la puissance moyenne absorbée par l'oscillateur atteint sa valeur maximale  $P_0$ .
- Exprimer  $P_0$  en fonction de  $U$ ,  $R$  et  $r$ . Calculer sa valeur .
  - Calculer le facteur de surtension du circuit.
  - 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  $R = 2654 \Omega$  et d'un condensateur de capacité  $C = 0,6 \mu\text{F}$ . A l'entrée de ce filtre , on impose une tension sinusoïdale  $u_e(t) = U_{em} \sin(2\pi Nt)$  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  $-3\text{dB}$
- 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 )

2010 / 2011

Série de révision N° 3

- 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 résultats 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  $\varphi_s$

