



**Taki Academy**  
www.takiacademy.com

# Sciences physiques

Classe : 4<sup>ème</sup> Maths

**Exercices (Révision Bac)**  
**Cinétique Chimique- RC-RLC**

Nom du prof : **Mr : Klai Amor**



Sousse (Khezama - Sahloul) Nabeul / Sfax / Bardo / Menzah El Aouina  
Ezzahra / CUN / Bizerte / Gafsa / Kairouan / Medenine / Kébili / Monastir  
Gabes / Djerba



www.takiacademy.com



73.832.000



## Exercice 1 :

 40 min

On étudie la cinétique de la réaction totale d'oxydation des ions  $I^-$  par les ions  $S_2O_8^{2-}$  modélisée par l'équation suivante :  $2 I^- + S_2O_8^{2-} \rightarrow I_2 + 2SO_4^{2-}$ .

A  $t = 0s$ , on mélange un volume  $V$  d'une solution ( $S_1$ ) de KI de concentration molaire  $C_1$  avec le même volume  $V$  d'une solution ( $S_2$ ) de  $K_2S_2O_8$  de concentration  $C_2$ .

Par une procédure expérimentale convenable, on suit l'évolution des quantités de matière en ion  $I^-$  et  $S_2O_8^{2-}$  en fonction de l'avancement  $x$  de la réaction.

Les résultats expérimentaux ont permis de tracer les courbes (1) et (2) de la figure ci-dessous :

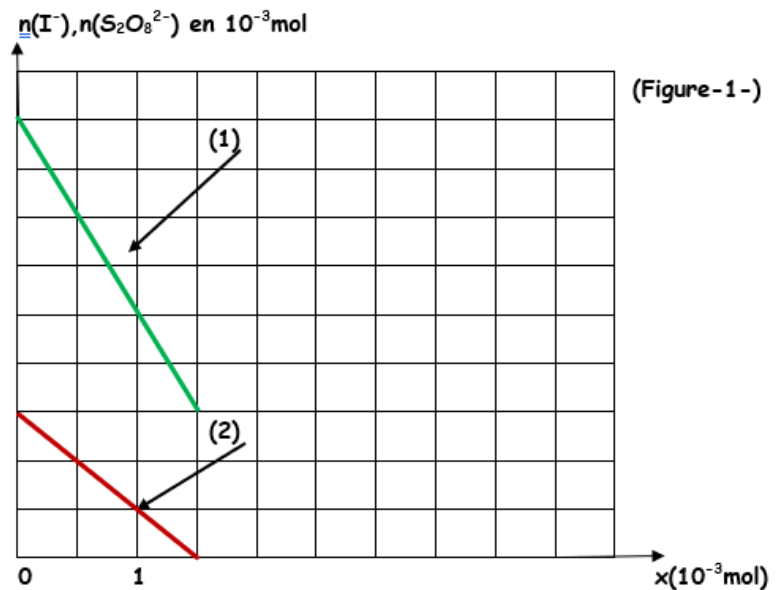
1°/a- Dresser le tableau descriptif d'évolution de cette transformation.

b- Identifier, en le justifiant la courbe qui correspond à l'évolution de la quantité de matière en  $I^-$  en fonction de l'avancement  $x$ .

2°/ En exploitant les courbes (1) et (2) de la figure -1-ci-dessous :

a- Préciser le réactif limitant et déterminer la valeur de l'avancement final  $x_f$  de la réaction.

b- Déduire les quantités de matière initiales des réactifs  $I^-$  et  $S_2O_8^{2-}$  notées respectivement  $n_{01}$  et  $n_{02}$ .



3°/ Sachant que la concentration en ion  $I^-$  à la fin de la réaction est  $[I^-]_f = 1,25 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ .

a- Déterminer la valeur du volume  $V$ .

b- En déduire les valeurs de  $C_1$  et  $C_2$ .

4° / Les résultats expérimentaux ont permis aussi de tracer la courbe de la figure-2- qui représente l'évolution de  $n(I^-) = f(t)$  dans le mélange.

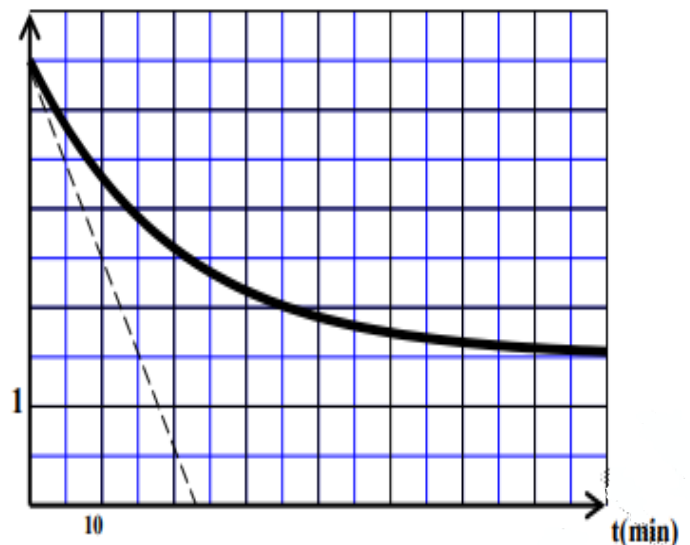
a- Exprimer la vitesse instantanée de la réaction chimique étudiée en fonction de  $n(I^-)$ .

b- Déterminer graphiquement la valeur de cette vitesse à l'instant  $t=0s$ .

5° / A l'instant  $t_1 = 10min$  on prélève un volume  $V_p = 12cm^3$  du mélange et on dose  $I_2$  formé par une solution de  $Na_2S_2O_3$  de concentration  $C_0 = 0,02mol.L^{-1}$ .

La réaction du dosage est symbolisée par :  $I_2 + 2S_2O_3^{2-} \rightarrow 2I^- + S_4O_6^{2-}$ .

$n(I^-) \cdot 10^{-3} mol$



a- Comment repérer le point d'équivalence au cours de ce dosage ?

b- Calculer le volume  $V_0$  de la solution de  $Na_2S_2O_3$  nécessaire pour atteindre l'équivalence.

## Exercice 2 :



50 min

I. On réalise le montage de la figure 1 constitué par un générateur de tension  $G$ , supposé idéal de force électromotrice  $E$ , un condensateur de capacité  $C$ , un commutateur  $K$  à deux positions (1) et (2), un conducteur ohmique de résistance  $R = 40\Omega$  et une bobine (b) qui peut être soit une bobine purement inductive d'inductance  $L$ , soit une bobine d'inductance  $L$  et de résistance  $r$  non nulle.

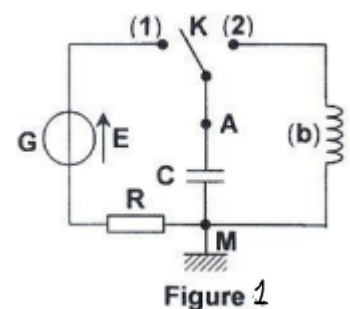
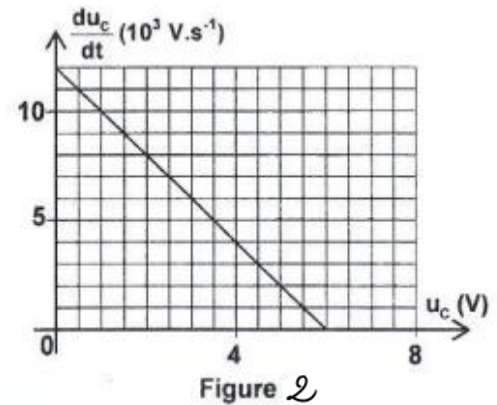


Figure 1

1° / Le condensateur est initialement déchargé. À l'instant  $t = 0$ , on place le commutateur  $K$  sur la position (1). Etablir l'équation différentielle en  $u_C$ . Soit  $\tau = RC$ .

2°/ Un dispositif d'acquisition de données permet de suivre l'évolution temporelle de la tension  $u_c$ , de calculer  $\frac{du_c}{dt}$  et de tracer la courbe  $\frac{du_c}{dt} = f(u_c)$  donnée par la figure 2.

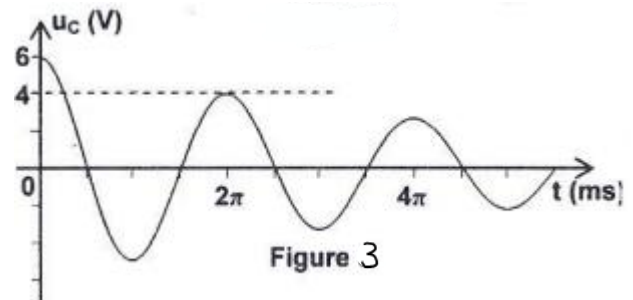


- a- En exploitant la courbe de la figure 2, déterminer la valeur de la constante de temps  $\tau$  et celle de la fem  $E$ .
- b- Déduire la valeur de la capacité  $C$  du condensateur.

3°/ On bascule le commutateur  $K$  vers la position (2) à un instant pris comme nouvelle origine des temps.

Le dispositif d'acquisition de données enregistre alors la courbe de la figure 3 représentant l'évolution temporelle de la tension  $u_c(t)$  aux bornes du condensateur.

En exploitant la courbe de la figure 3:

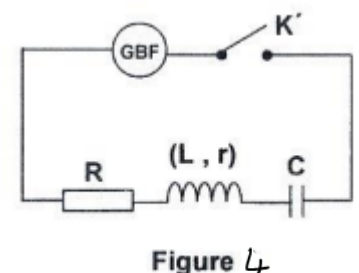


- a- justifier que la bobine (b) n'est pas purement inductive ,
- b- déterminer la valeur de l'inductance  $L$  de la bobine sachant que la pseudo-période  $T$  des oscillations électriques libres mises en jeu dans le circuit est pratiquement égale à la période propre  $T_0$  des oscillations libres non amorties.

c- déduire la valeur de la résistance interne  $r$  de la bobine. On admet que pour des oscillations faiblement amorties  $\frac{E(T)}{E(0)} = e^{-\frac{r}{L}T}$  on a : avec  $E(T)$  et  $E(0)$  les

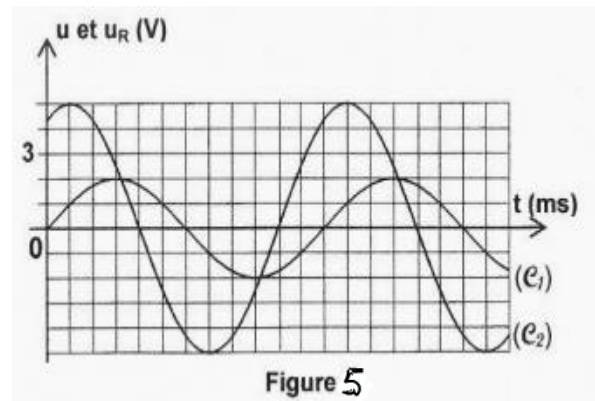
énergies totales du circuit respectivement aux instants  $t_1 = T$  et  $t_0 = 0$ .

II. On réalise maintenant le circuit de la figure 4, comportant en série le condensateur de capacité  $C$  initialement déchargé, le conducteur ohmique de résistance  $R$ , la bobine d'inductance  $L$  et de résistance interne que l'on considèrera égale à  $r = \frac{R}{4}$ , un interrupteur  $K'$  et



un générateur de basses fréquences (GBF) délivrant une tension sinusoïdale d'amplitude  $U_m$  constante et de fréquence  $N$  réglable.

On règle la fréquence du GBF à une valeur  $N_1 = 266,7 \text{ Hz}$ , on ferme l'interrupteur  $K'$  et à l'aide d'un oscilloscope bicourbe on visualise simultanément sur l'une de ses voies la tension  $u_R(t)$  aux bornes du conducteur ohmique et sur l'autre la tension  $u(t)$  aux bornes du GBF. On obtient alors les oscillogrammes de la figure 5.



1°/ À partir de l'exploitation des oscillogrammes  $(C_1)$  et  $(C_2)$  représentés sur la figure 5:

a- identifier en le justifiant, parmi les oscillogrammes  $(C_1)$  et  $(C_2)$  celui qui correspond à la tension  $u_R(t)$ .

b- déterminer l'amplitude  $U_{Rm}$  de  $u_R(t)$  et déduire l'intensité efficace  $I_1$  du courant dans le circuit.

c- déterminer la valeur du déphasage entre la tension  $u(t)$  et l'intensité  $i(t)$  du courant dans le circuit et dire si celui-ci est capacitif, inductif ou résistif.

2°/ On règle maintenant la fréquence du GBF à une valeur  $N_2 = 159,0 \text{ Hz}$ , tout en gardant la même valeur de l'amplitude  $U_m$  que précédemment. On branche également deux voltmètres  $(V)$  et  $(V')$  respectivement aux bornes du conducteur ohmique et aux bornes de l'ensemble {bobine + condensateur}. On constate alors que la tension efficace aux bornes du conducteur ohmique est égale à quatre (4) fois celle aux bornes de l'ensemble {bobine + condensateur}.

a- Montrer qu'à la fréquence  $N_2$ , le circuit est en état de résonance d'intensité.

b- Écrire une relation simple entre  $L$ ,  $C$  et  $N_2$ .

c- retrouver les valeurs de  $L$  et  $C$ .