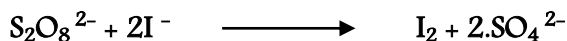


**Chimie** : (9 Points)

L'oxydation des ions iodure  $I^-$  par les ions peroxodisulfate  $S_2O_8^{2-}$  est une réaction chimique lente et totale. Cette réaction est symbolisée par l'équation suivante:



Dans un bécher, on mélange, à l'instant  $t = 0s$ , un volume  $V_1 = 40 mL$  d'une solution aqueuse d'iodure de potassium  $KI$  de concentration molaire  $C_1 = 0,20 mol.L^{-1}$ , avec un volume  $V_2 = 40 mL$  d'une solution

aqueuse de peroxodisulfate de potassium  $K_2S_2O_8$  de concentration molaire  $C_2 = 0,05 mol.L^{-1}$ . Par une méthode expérimentale convenable, on suit la formation du diiode  $I_2$  au cours du temps.

1°) Déterminer les quantités initiales des ions  $I^-$  et  $S_2O_8^{2-}$  dans le mélange, notées respectivement  $n_{01}$  et  $n_{02}$ .

2°) a- Dresser le tableau d'avancement du système chimique contenu dans le bécher.

b- Préciser, en le justifiant, le réactif limitant.

c- En déduire la valeur de l'avancement final  $x_f$  de la réaction.

3°) Les résultats expérimentaux obtenus pendant les cinquante premières minutes ont permis de tracer la courbe d'évolution de l'avancement  $x$  de la réaction en fonction du temps:  $x = f(t)$ . (figure 1)

a- Montrer, à l'aide du graphique, qu'à l'instant  $t_1 = 30 min$ , la réaction n'est pas terminée.

b- Donner la composition du système chimique à l'instant  $t_1 = 30 min$ .

4°) a- Définir la vitesse instantanée d'une réaction chimique.

b- Déterminer graphiquement l'instant où cette vitesse est maximale. Calculer cette vitesse.

c- Définir le temps de demi-réaction et déterminer sa valeur (valeur approximative).

5°) On refait l'expérience mais, en utilisant une solution d'iodure de potassium de concentration molaire  $C'_1 = 0,40 mol.L^{-1}$ . Préciser en le justifiant, si les grandeurs suivantes sont modifiées ou non par rapport

à l'expérience initiale:

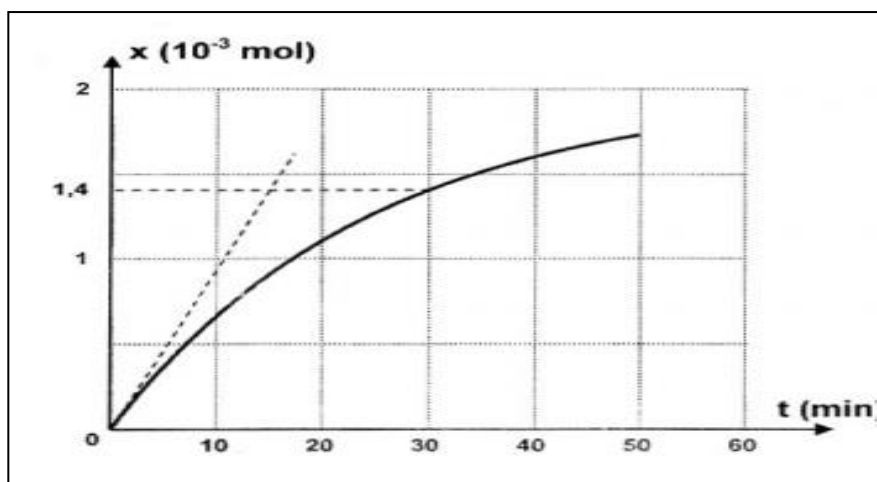
- la vitesse de la réaction à l'instant  $t = 0 s$ ,

- l'avancement maximal de la réaction.

6) a) Exprimer la vitesse volumique de la réaction en fonction de  $[S_2O_8^{2-}]$  et  $t$ .

b) Déterminer la vitesse volumique de réaction à la date  $t_1 = 30 min$  et la

vitesse volumique moyenne pendant 30 min.



7) Déterminer le temps de demi réaction ( $t_{1/2}$ ) pour cette transformation.

8) Donner la composition du mélange réactionnel à la date  $t = t_{1/2}$  (en  $\text{mol.L}^{-1}$ )

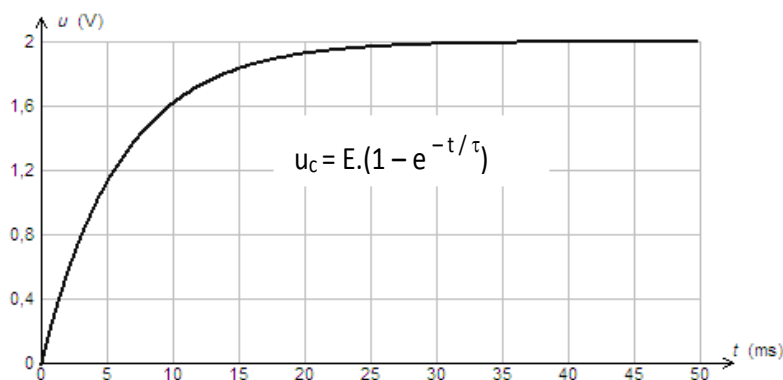
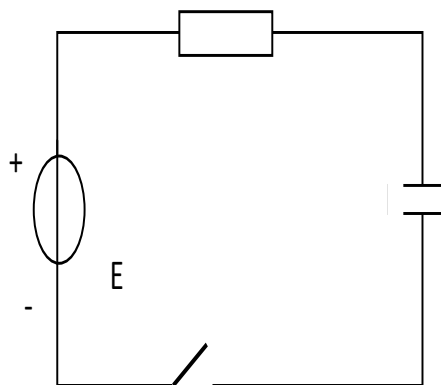
### Physique: (11Points)

Exercice n°:3 Les trois parties sont indépendantes

**Partie I/** On réalise un circuit électrique série formé par un générateur,

un résistor de résistance  $R = 100 \Omega$  et un condensateur de capacité  $C$ . Un dispositif d'acquisition de données relié à un ordinateur permet de suivre l'évolution de la tension aux bornes du condensateur en fonction du temps  $t$ .

On ferme l'interrupteur  $K$ , le condensateur étant préalablement déchargé. L'ordinateur donne alors la courbe -1- qui représente  $U_C = f(t)$ .



L'étude théorique conduit à une expression de  $u_c$ , la constante de temps du circuit est noté  $\tau$ .

1°-a- Reproduire le schéma du montage sur la copie et indiquer où doivent être branchées

la masse  $M$  et les voies A et B pour étudier les variations de la tension  $u_c$  aux bornes du condensateur et la variation du courant électrique  $i$ .

b- Expliquer comment se charge le condensateur ?

c- Déterminer la tension  $E$  aux bornes du générateur, justifier.

2°-a- Pour  $t = \tau$  Déterminer la tension  $U_c$ .

b- Déterminer la date à laquelle le condensateur accumule une énergie égale à la moitié de l'énergie maximale.

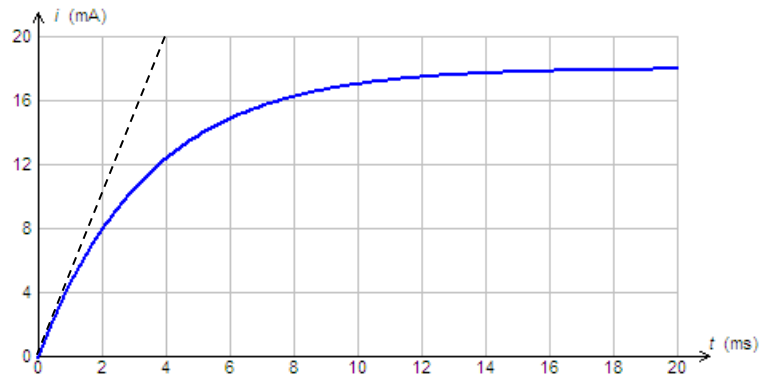
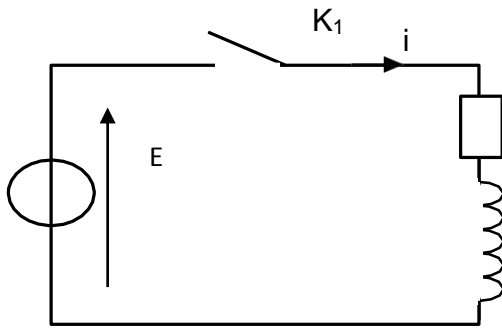
3°-Déterminer l'expression de l'intensité  $i(t)$  qui circule dans le circuit électrique.

et représenter l'allure de la courbe  $i(t)$  en indiquant les coordonnées des points particuliers

a- Calculer la valeur de l'énergie emmagasinée par le condensateur à l'instant  $t = \tau$ .

b-Déterminer la capacité  $C$  du condensateur.

**Partie II°/-** On remplace le condensateur par une bobine d'inductance  $L$  et de résistance  $r$  selon le schéma ci-après. L'ordinateur permet de suivre l'évolution de l'intensité  $i$  du courant en fonction du temps, courbe -2- ci-après:



1°) Etablir l'équation différentielle qui régit par  $q(t)$ .

2°) a-Rappeler la loi de Lenz ? Indiquer le phénomène qui se produit est l'élément du circuit qui est responsable à ce phénomène ?

b-Etablir l'expression de l'intensité du courant électrique  $I$  en régime permanent à partir de l'équation différentielle en fonction des grandeurs caractéristiques du circuit. Donner sa valeur numérique et déduire la résistance  $r$  de la bobine.

c-Quelle est la valeur du courant à la date  $t = 0$  s ?

Comment s'écrit alors l'équation différentielle trouver précédemment ?

d-Déterminer graphiquement la valeur numérique de  $\tau'$  et déduire la valeur de l'inductance  $L$ .

**Partie III°/** On associe un condensateur de capacité  $C = 60 \mu F$  avec la bobine précédente d'inductance  $L=0,4 H$ , comme le montre le schéma ci-dessous.

Le condensateur étant préalablement chargé (interrupteur en position 1). L'enregistrement des variations de la tension aux bornes du condensateur en fonction du temps commence quand on bascule  $K$  en position 2, **courbe -3-** ci-après.

Caractériser du point de vue énergétique l'enregistrement obtenu pour expliquer la diminution de l'amplitude des oscillations au cours du temps.

a- Interpréter le phénomène physique qui se produit entre  $t=0s$  et  $t = \frac{T}{4}$ .

b-Comment peut-on qualifier ce régime d'oscillations ? Déterminer graphiquement sa grandeur caractéristique notée  $T$ .

**2 -a-** Donner l'équation différentielle régissant l'évolution temporelle de la charge  $q$  sur les armatures du condensateur.

**b-** Exprimer l'énergie totale  $E$  du circuit en fonction des grandeurs caractéristiques ( $L, C$ ), de la tension  $u_C$  aux bornes du condensateur et de l'intensité  $i$  du courant électrique parcourant le circuit

**c -** Montrer que l'énergie totale est non conservative.

**d- Recopier le tableau suivant et le compléter, en calculant les énergies électrique et magnétique aux instants  $t_1= 0s$  et  $t_2=2T$ .**

	Energie électrique	Energie magnétique
$t_1= 0s$		
$t_2=2T$		

e-En déduire l'énergie perdue par effet joule pendant  $t=2T$ .

