

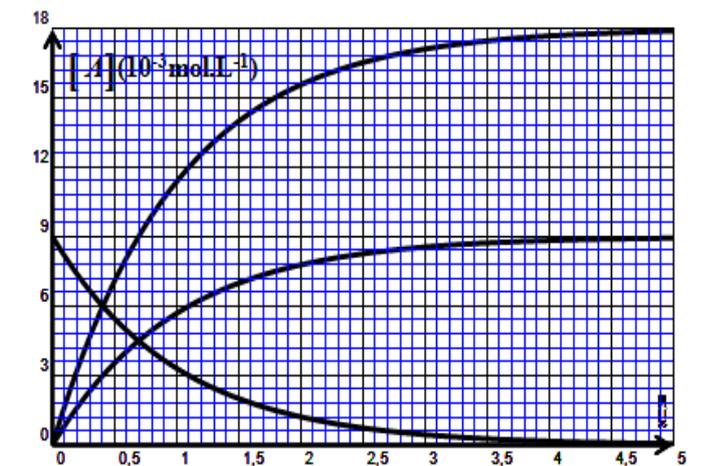
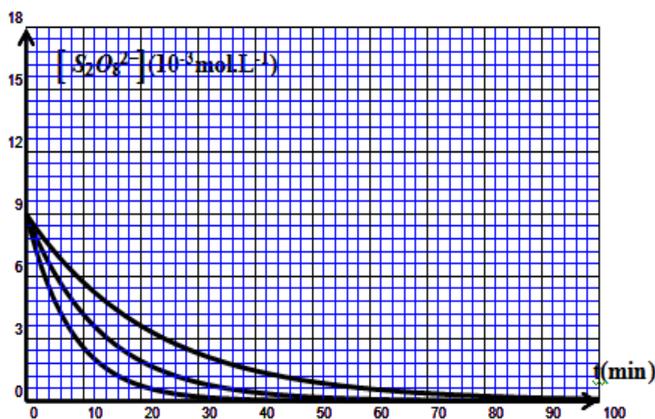
CHIMIE (9 points) :**Exercice 1 (3.75 pts)**

On étudie expérimentalement la cinétique de la réaction d'oxydation des ions iodures I^- par les ions peroxodisulfate $S_2O_8^{2-}$ à volume constant et avec un départ ne contenant que les réactifs. Les couples rédox mis en jeu sont : I_2 / I^- et $S_2O_8^{2-} / SO_4^{2-}$, cette réaction est supposée lente et totale

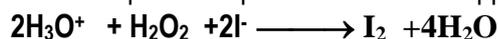
- 1) Ecrire l'équation de la réaction
- 2) Les trois courbes ci-contre 1 ; 2 et 3 de la **figure 1** représentent l'évolution en fonction du temps de la concentration molaire $[A]$ de l'une des trois espèces chimique : I_2 ; SO_4^{2-} ou $S_2O_8^{2-}$, associer, en le justifiant, à chaque courbe l'entité chimique correspondante.
- 3) On refait l'expérience citée au début en changeant des conditions expérimentales, on obtient le tableau suivant et les courbes ci-dessous (**figure 2**)

N° de l'expérience	$[S_2O_8^{2-}]_0$ (10^{-3} mol.L $^{-1}$)	$[I^-]_0$ (10^{-3} mol.L $^{-1}$)	Température en °C
I	9	0.4	20
II	9	0.05	20
III	9	0.4	35

- a- Définir la vitesse volumique moyenne de la réaction, calculer sa valeur dans le cas de la réaction la plus rapide des trois, entre $t=0$ min et t_f (temps de fin de cette réaction)
- b- Associer avec justification, chacune des courbes **a**, **b** et **c** à l'une des expériences **I**, **II** et **III** qui convient :
- c- En se référant à ces courbes, montrer, sans faire de calcul, que $S_2O_8^{2-}$ est un réactif limitant

**Exercice N°2 (5.25 pts):**

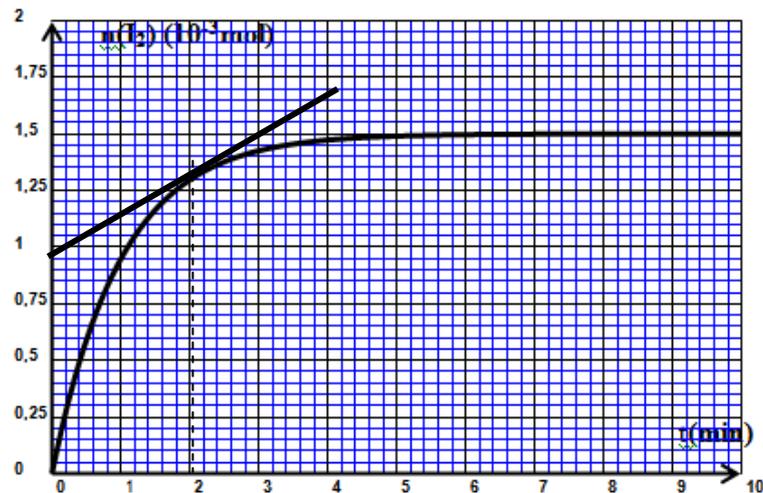
On étudie la cinétique chimique de la réaction supposée totale et dont l'équation bilan est :



A l'instant $t=0$, on mélange à $25^\circ C$, dans un bécher :

- * un volume $V_1= 50$ ml d'une solution aqueuse d'iodure de potassium **KI** de concentration $C_1= 6.10^{-2}$ mol.L $^{-1}$
 - * Un volume $V_2= 50$ ml d'une solution aqueuse d'eau oxygénée H_2O_2 de concentration $C_2= 4.5.10^{-2}$ mol.L $^{-1}$
 - * Un excès d'une solution concentrée d'acide sulfurique ($2 H_3O^+ + SO_4^{2-}$)
- 1) a- calculer les quantités de matière initiales $n(I^-)_0$ et $n(H_2O_2)_0$ contenues dans le mélange initial
 - b- dresser le tableau descriptif de la réaction, déduire le réactif limitant

- c- Montrer que la quantité de matière de I_2 maximale est $n(I_2)_{\max} = 1.5 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$.
- 2) Pour doser le diiode formé, on prélève, à différents instants de date t , un volume V du mélange réactionnel que l'on verse dans un erlenmeyer contenant de l'eau glacée et on le dose par une solution de thiosulfate de sodium de concentration connue. Par suite on trace la courbe $n(I_2)$ en fonction du temps la **figure 3**
- a- Pourquoi a-t-on placé le mélange dans l'eau glacée ?
- b- Définir la vitesse instantanée de la réaction, calculer sa valeur à $t_1 = 2 \text{ min}$
- c- Cette vitesse va-t-elle diminuer ou augmenter à un instant $t_2 > t_1$, justifier la réponse à partir de l'allure de la courbe
- 3) Indiquer deux facteurs cinétiques pouvant augmenter la vitesse initiale de la réaction

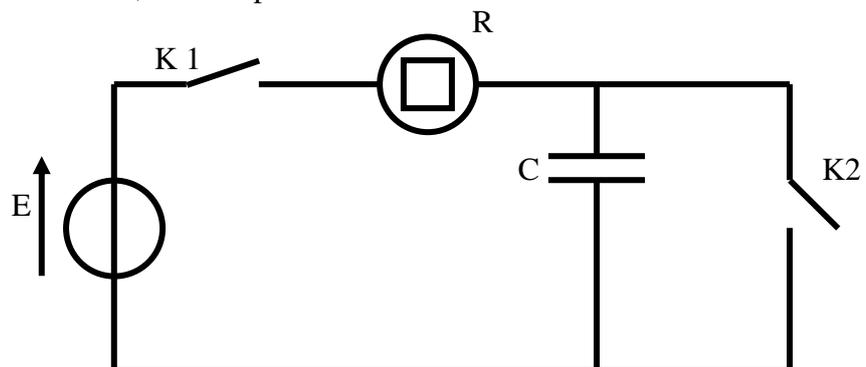


- 4) Vérifier que la réaction est totale

PHYSIQUE (11 points) :

Exercice N°1 (4.75pts):

On considère le circuit suivant formé par un générateur de tension de f.e.m $E = 10V$, un condensateur de capacité $C = 0.1F$, une lampe dont le filament a une résistance $R = 20\Omega$ et deux interrupteurs K_1 et K_2



On ferme K_1 et on ouvre K_2

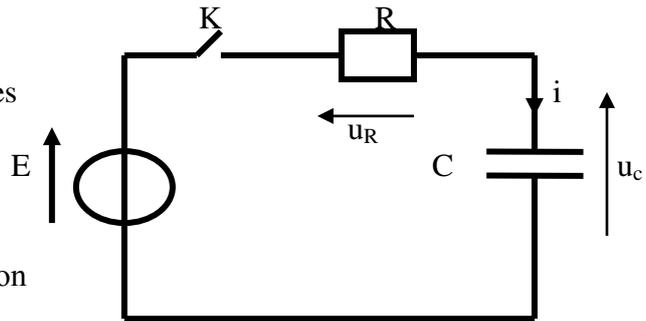
- a- Quel est le phénomène observé ?
- b- Donner les valeurs de I et U_c juste au moment où on ferme K_1
- c- Quelle est la valeur de la tension U_c quand K_2 est fermé ? justifier
- 2) On donne les propositions suivantes :
- 1^{ère} proposition** : Dès qu'on ferme K_1 , la lampe d'abord éteinte, brille de plus en plus jusqu'à ce que son éclat soit maximum, puis elle continue de briller normalement
- 2^{ème} proposition** : à la fermeture de K_1 , la lampe s'allume instantanément en présentant l'éclat maximum puis sa lumière diminue progressivement jusqu'à s'annuler
- seule une de ces deux propositions est vraie, donner votre choix en justifiant la réponse.

- 3) a- Donner l'expression de la constante de temps τ et préciser son unité
- b- Calculer la valeur de τ sachant que $C = 0.1 \text{ F}$
- c- Donner l'allure de la courbe $U_c = f(t)$ lorsque K_1 est fermé, préciser les points particuliers
- 4) Calculer l'énergie emmagasinée par le condensateur pendant un temps $t = \tau$

Exercice N°2 : (6.25pts)

Pour déterminer la valeur de la capacité C d'un condensateur, on choisit d'étudier la charge de ce condensateur à travers un conducteur ohmique de résistance $R = 150 \Omega$ et à l'aide d'un générateur de tension de f.e.m $E = 5 \text{ V}$. On réalise donc le montage schématisé ci-dessous et on utilise un oscilloscope bi-courbes à fin de visualiser la tension aux bornes du condensateur

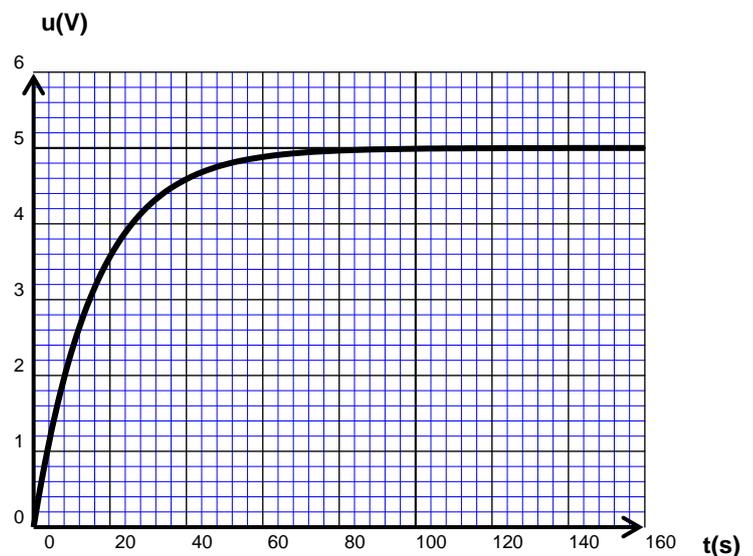
- 1) Refaire sur votre copie le schéma du montage et indiquer les branchements nécessaires pour suivre à l'aide d'un oscilloscope la tension $u_c(t)$ aux armatures du condensateur en fonction du temps les bornes utilisées sont **Y1 et masse**
- 2) On suppose que le condensateur est Déchargé.



A l'instant $t=0$, on ferme l'interrupteur K , on obtient alors la courbe ci-dessous :

Le phénomène observé est caractérisé par une grandeur appelée constante de temps notée τ

- a- Quelle est la signification physique de τ
- b- A l'aide de la courbe estimer l'ordre de grandeur τ sans aucun calcul
- c- Donner l'expression de τ
- 3) les conventions de sens et d'orientation pour le courant et les tensions sont indiquées sur le schéma du montage.



- a- Ecrire la relation qui existe entre E , u_c et u_R
- b- Montrer que l'équation différentielle peut s'écrire sous la forme :

$$\tau \frac{du_c}{dt} + u_c = E$$
- 4) a- Vérifier que $u_c(t) = E (1 - e^{-t/\tau})$ est solution de l'équation différentielle précédente et satisfait à la condition initiale : $t=0$ le condensateur est déchargé
- b- Déduire les expressions de $i(t)$ et $q(t)$
- c- Déterminer la valeur de u_c si $t=\tau$ sachant que $e^{-1} = 0.37$
- d- En utilisant ce résultat, déterminer la valeur de τ puis celle de C
- 5) Une fois le condensateur est chargé on supprime le générateur et on le remplace par un fil Conducteur.
 - a- Quel est le phénomène observé ?
 - b- Etablir l'équation différentielle en fonction de u_c
 - c- Sachant que cette équation a pour solution $u_c = A e^{-t/RC}$ déterminer A pour que l'équation différentielle soit vérifiée
 - d- Donner l'allure de la courbe $u_c = f(t)$ en précisant les points particuliers
 - e- Déterminer l'énergie emmagasinée par le condensateur lorsque t tend vers l'infini