Chimie :

Exercice N°1 :

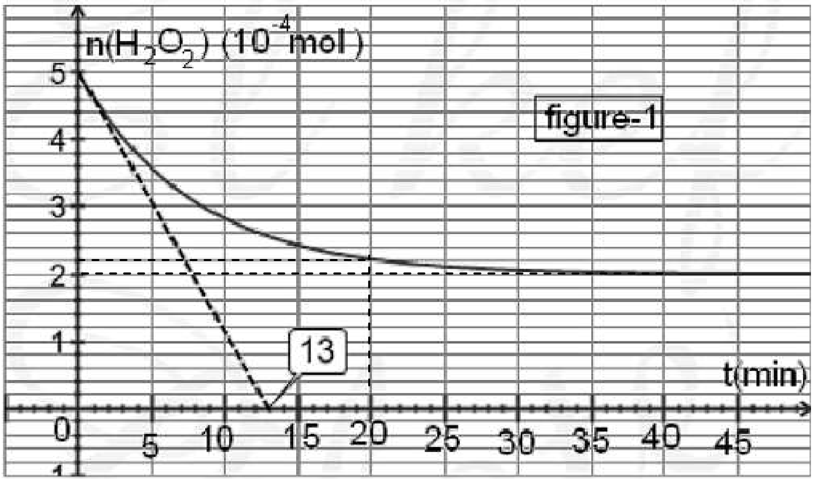
On prépare, dans un bécher, un volume V_1 = 25 mL d'une solution S_1, d'iodure de potassium (KI) de concentration C_1 et dans un autre bécher, on place un volume V_2 = 25 mL d'une solution S_2 d'eau oxygénée (H_2O_2) de concentration C_2.
À la date t = 0s, on mélange le contenu des 2 béchers et on agite, la réaction lente et **totale** qui se produit est d'équation :

$$H_2O_2 + 2H_3O^+ + 2I^- \text{------} 4H_2O + I_2$$

Pour étudier la cinétique de cette réaction on prépare des prélèvements identiques de volume V_P = 5mL chacun et on dose la quantité de H_2O_2 restante dans chaque prélèvement par une solution de permanganate de potassium $KMnO_4$ en milieu acide de concentration molaire C_3 = 0,5mol.L^{-1}. Soit V_3 : le volume de la solution de $KMnO_4$ nécessaire pour obtenir l'équivalence. L'équation de la réaction de dosage rapide et totale s'écrit :

$$2MnO_4^- + 3H_2O_2 + 6\,H_3O^+ \text{------} 2Mn^{2+} + 4O_2 + 12H_2O$$

Les résultats de dosage ont permis de tracer le graphe d'évolution de la quantité de matière d'eau oxygénée restante (voir figure -1-).



1)
   a) Déterminer, du graphe la quantité de matière initiale de l'eau oxygénée dans chaque prélèvement.
   b) Dresser le tableau d'avancement de la réaction en utilisant les quantités de matière initiales dans chaque prélèvement et en considérant que les ions hydronium H_3O^+ sont en excès.

2)
   a) En utilisant le graphe, préciser le réactif limitant.
   b) Determiner l'avancement final x_f.
   c) Calculer la quantité de matière initiale des ions iodure I^- dans chaque prélèvement.
   d) Déduire la concentration molaire de l'eau oxygénée et des ions iodure C_1 et C_2.

3) En utilisant le graphe de la figure -1- et l'équation de la réaction de dosage, déterminer le volume de permanganate de potassium versé à l'instant t = 20 min pour atteindre l'équivalence.

4)
   a) Définir la vitesse d'une réaction chimique.
   b) Etablir son expression en fonction de $n(H_2O_2)$.
   c) Calculer la vitesse maximale de la réaction. Comment varie la vitesse de la réaction au cours du temps ?
   d) Calculer la vitesse volumique moyenne de la réaction entre les instants : t_1 = 0 et t_2 = 20min.

5) On réalise trois expériences dans les différentes conditions expérimentales précisées dans le tableau ci-contre :

Expérience	(1)	(2)	(3)
n_O (H_2O_2) 10^{-4} mol	5	5	5
n_O (I^-) 10^{-4} mol	12	6	6
θ °C	50	40	40
Catalyseur C_O^{2+}	Avec	Avec	Sans
n_O (H_3O^+)	excès	excès	excès

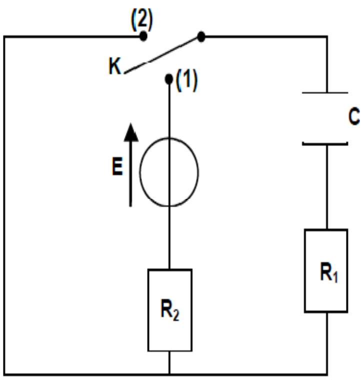
a) Donner la définition d'un facteur cinétique.
b) Quels sont les facteurs cinétiques mis en jeux par ces trois expériences ?
c) En prenant l'expérience (**2**) comme référence, indiquer si l'apparition du diiode est **plus rapide** ou **moins rapide** lors de chacune des trois autres expériences. Justifier chaque réponse.

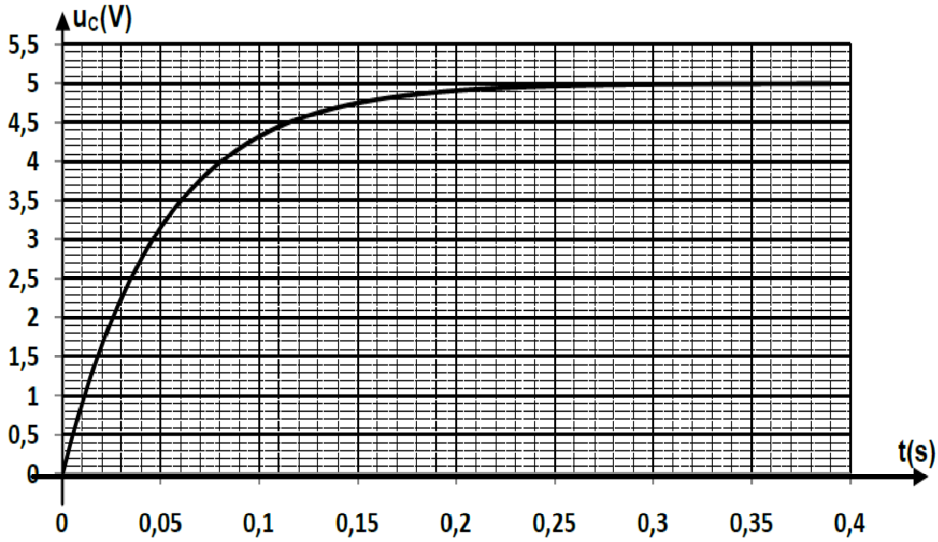
Physique :

Exercice N°1 :

Le circuit ci-contre constitué d'un générateur de tension de f.é.m. E = 5V, d'un condensateur de capacité C = 1µF et de deux résistors de résistances respectives R_1 et R_2 = 20KΩ.

Partie I :
Le condensateur est initialement déchargé, on ferme l'interrupteur en position (1) à un instant pris comme origine de temps et avec un oscilloscope à mémoire, on suit l'évolution de la tension $u_C(t)$ aux bornes du condensateur. On obtient la courbe suivante :



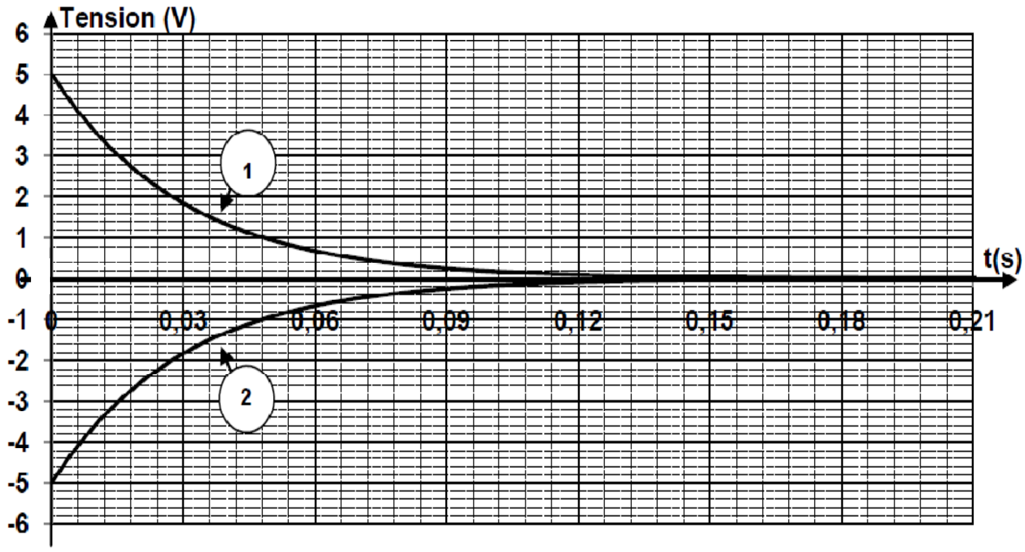


1)
a) Montrer que l'équation différentielle qui régit l'évolution de la tension $u_C(t)$ s'écrit :
$$\tau \ du_C/dt \ + \ u_C \ = E \quad \text{avec} \ \ \tau = (R_1 + R_2).C$$
b) Vérifier que $u_C(t) = E\,(1 - e^{-t/\tau})$ est une solution de l'équation différentielle.
c) Déduire, les expressions de la charge q(t) et de l'intensité de courant i(t).

2) En expliquant la méthode utilisée, déterminer la valeur de τ et déduire celle de R_1.
3) Déterminer à l'instant t = τ :
   a) La valeur de l'intensité de courant i.
   b) La valeur de la charge q du condensateur.
   c) L'énergie électrique emmagasinée dans le condensateur.

Partie II :

Le condensateur étant complètement chargé, on bascule le commutateur en position 2 à un instant pris comme nouvelle origine de temps et à laide d'un oscilloscope à mémoire, on visualise simultanément les tensions : $u_C(t)$ aux bornes du condensateur dur la voie Y_1 et $u_{R1}(t)$ aux bornes de résistor R_1 sur la voie Y_2.
On obtient les oscillogrammes suivants :



1) Reproduire le schéma du circuit et représenter les branchements de l'oscilloscope.
2) Identifier les deux courbes.
3) Etablir l'équation différentielle qui régit l'évolution de la tension $u_{R1}(t)$.
4)
   a) Déterminer la valeur de la tension aux bornes de R_1 à t = 0.
   b) En exploitant la courbe 1, déterminer τ' et retrouver la valeur de R_1.

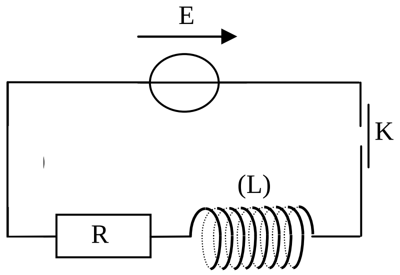
Exercice N°2 :

On réalise le circuit de la figure -3 formé par un générateur idéal de f.é.m. E , un conducteur ohmique de résistance R , un interrupteur K .La bobine utilisée est une bobine d'inductance L et de résistance interne supposée nulle comparée à celle R du résistor.

Partie I :

Une interface d'acquisition permet de suivre et de tracer la variation de |**e**| en fonction de $\left|\frac{di}{dt}\right|$ à la fermeture de l'interrupteur K qui nous permis d'obtenir la courbe de la figure - 4

figure - 3



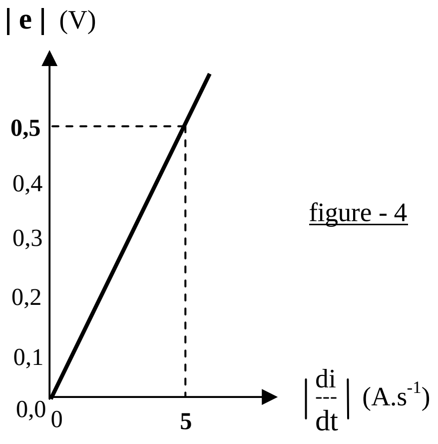
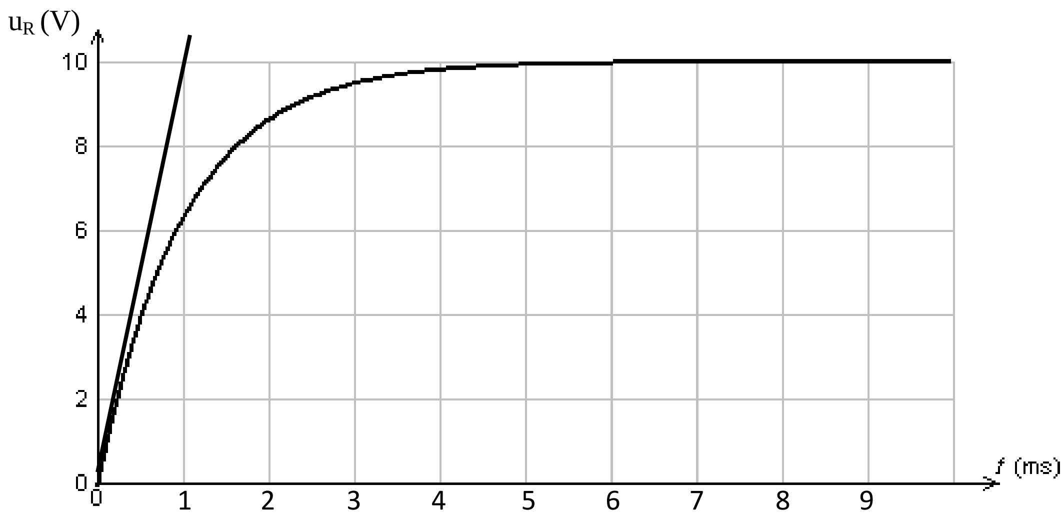


figure - 4

1) Préciser le nom du phénomène qui se produit dans la bobine et donner la signification physique de **e**.
2) Exprimer |**e**| en fonction de l'inductance **L** de la bobine et de $\left|\frac{di}{dt}\right|$.
3) Déterminer la valeur de l'inductance L.

Partie II :

On ferme l'interrupteur K à l'instant de date $t_0 = 0$ s et on enregistre la tension $u_R(t)$.
On obtient l'enregistrement suivant :



1) Déterminer :
   a) La f.é.m. E du générateur.
   b) La constante de temps τ. Déduire la valeur de la résistance R.
   c) Trouver alors, l'intensité du courant en régime permanent I_O.

2) Calculer l'énergie emmagasinée par la bobine $\mathbf{E_{L0}}$ au régime permanant.
3) Déterminer graphiquement la valeur de la f.é.m. d'auto-induction de la bobine à l'instant t = 0s.

Bon travail.