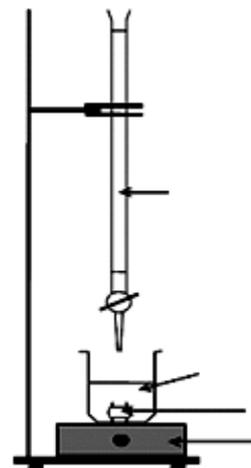


## CHIMIE (9 points)

### Exercice 1

On dispose d'une solution  $S_1$  de KI de concentration molaire  $C_1$  inconnue et d'une solution  $S_2$  d'une solution de  $K_2S_2O_8$  de concentration molaire  $C_2=0,20\text{mol.L}^{-1}$ . On mélange à un instant  $t=0\text{s}$ ,  $V_1=V_2=50\text{mL}$  de chaque solution puis on dose le diiode formé par une solution de  $Na_2S_2O_3$  de concentration molaire  $C=0,80\text{mol.L}^{-1}$

1. Écrire l'équation de la réaction qui se produit et dresser le tableau descriptif de l'avancement molaire  $x$  du système
2. Décrire, en s'aidant de la figure ci-contre le protocole expérimental permettant le dosage du diiode  $I_2$ . Quel est l'intérêt de l'ajout de l'empois d'amidon
3. A un instant  $t$ , on prélève un volume  $V_R=10,0\text{mL}$  du mélange réactionnel et on note le volume  $V$  de  $Na_2S_2O_3$  à l'équivalence ce qui a permis de tracer le graphe  $[I_2]=f(t)$  (Voir figure 1 de l'annexe à remettre)

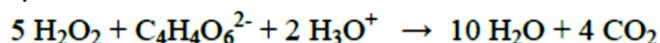


La courbe  $C_1$  est obtenue pour un premier mélange à la température  $T_1=30^\circ\text{C}$ , en exploitant  $C_1$

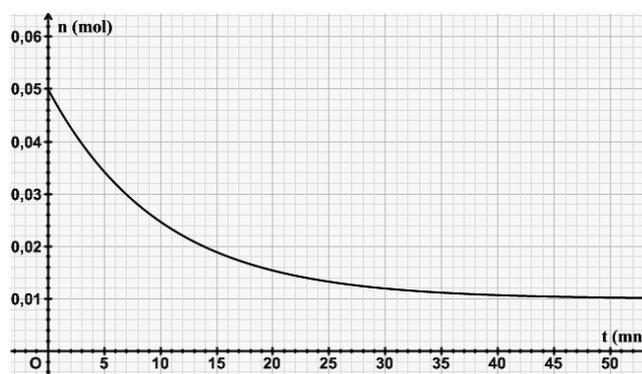
- a) Déterminer la quantité de matière de diiode formé en fin de réaction
  - b) En déduire la nature du réactif limitant
  - c) Déterminer à l'instant  $t=13\text{ min}$  le volume de thiosulfate de sodium à l'équivalence
4.
    - a) Déterminer la vitesse instantanée  $V_I$  de formation du diiode - à l'instant  $t=0\text{s}$
    - b) Déterminer la vitesse  $V_2$  de disparition de l'ion iodure à l'instant  $t_2=5\text{ min}$
    - c) Comment évolue cette vitesse au cours du temps. Quel est le facteur responsable de cette évolution.
  5. Soit la courbe  $C_2$  obtenue à une température  $T_2 < T_1$ , en gardant la même composition initiale du mélange réactionnel. Tracer sur le graphe précédant l'allure  $[I_2]=f(t)$

### Exercice 2

On prépare à l'instant  $t=0\text{s}$ , un mélange équimolaire comportant  $n_0$  mole d'une solution aqueuse de peroxyde d'hydrogène  $H_2O_2$  et d'une solution d'ions tartrate  $C_4H_4O_6^{2-}$  en milieu acide à chaud en présence de cristaux de chlorure de cobalt II ( $CoCl_2$ ), il se produit alors la réaction totale schématisée par l'équation :



L'acide est en excès. Les mesures expérimentales ont permis de tracer le graphe représentant les variations de la quantité de matière de  $C_4H_4O_6^{2-}$  en fonction du temps



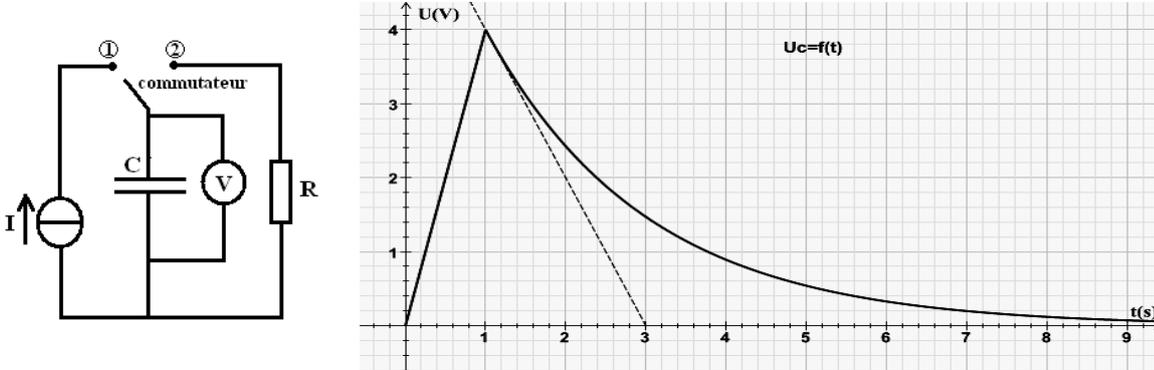
1. Dresser le tableau descriptif relatif à l'avancement molaire  $x$  du système
2. Déterminer, en exploitant le graphe
  - a) La composition initiale du mélange
  - b) La composition finale du mélange
3. Quels sont les rôles des ions  $H_3O^+$  et  $Co^{2+}$
4.
  - a) Définir le temps de demi-réaction  $t_{1/2}$

- b) Déterminer graphiquement sa valeur
- c) Comment évolue  $t_{1/2}$  en fonction de la température

**PHYSIQUE (11 points)**

**Exercice 1**

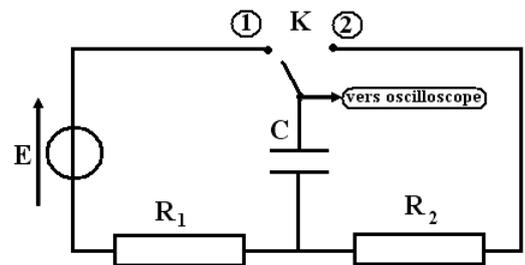
Au cours d'une séance de travaux pratiques, on réalise le montage de la figure ci-dessus qui comporte un générateur de courant délivrant  $I=8\text{mA}$ , un condensateur de capacité  $C$ , un résistor de résistance  $R$ , un voltmètre et un commutateur. A l'instant  $t=0\text{s}$  le commutateur est en position 1 puis à  $t_1=1\text{s}$  on bascule le commutateur en position 2 ; ce qui a permis de tracer le graphe  $u_C=f(t)$



1. Le commutateur est en position 1
  - a) Quelle est la charge initiale de l'armature positive du condensateur
  - b) Exprimer  $u_C$  en fonction de  $I$  et  $t$  durée de charge
  - c) En exploitant le graphe, déterminer la valeur de la capacité  $C$
  - d) Donner la tension  $U_0$  en fin de cette phase, en déduire l'énergie emmagasinée par le condensateur
2. Le commutateur est en position 2
  - a) Établir l'équation différentielle en  $u_C(t)$
  - b) Vérifier que  $u_C(t)=Ae^{-\alpha(t-t_1)}$  est solution de l'équation différentielle et exprimer  $A$  et  $\alpha$  en fonction de  $U_1$ ,  $R$  et  $C$

**Exercice 2**

Un circuit électrique comporte un générateur de tension de fem  $E$ , un condensateur de capacité  $C$ , deux résistors  $R_1$  et  $R_2$  et un commutateur  $K$  montés comme l'indique le schéma de la figure ci-contre. On visualise à l'aide d'un oscilloscope la tension aux bornes du condensateur. Le condensateur est initialement déchargé. On place à l'instant  $t=0$  le commutateur en 1 pendant 25 s puis on bascule en 2. On obtient les oscillographes de la figure 2.



A// Phase de charge

1. Établir l'équation différentielle en  $u_C(t)$
2. Vérifier que  $u_C(t)=A(1-e^{-t/\alpha})$  est solution de l'équation différentielle, exprimer  $A$  et  $\alpha$  en fonction des grandeurs caractéristiques du circuit
3. Déduire du graphe, les valeurs de la fem  $E$  et de la constante de temps  $\tau_1$  pour cette phase
4. L'énergie électrostatique emmagasinée par le condensateur  $E_C=39,6 \text{ mJ}$ .
  - a) Exprimer  $E_C$  en fonction de  $E$ ,  $R_1$  et  $\tau_1$
  - b) En déduire les valeurs de  $R_1$  et  $C$

B// Phase de décharge

1. Déduire du graphe la valeur de la constante de temps  $\tau_2$  pour cette phase
2. Déterminer l'intensité maximale de l'intensité  $I$  du courant lors de cette phase Préciser le sens du courant. Déterminer de l'énergie électrique dissipée par effet Joule

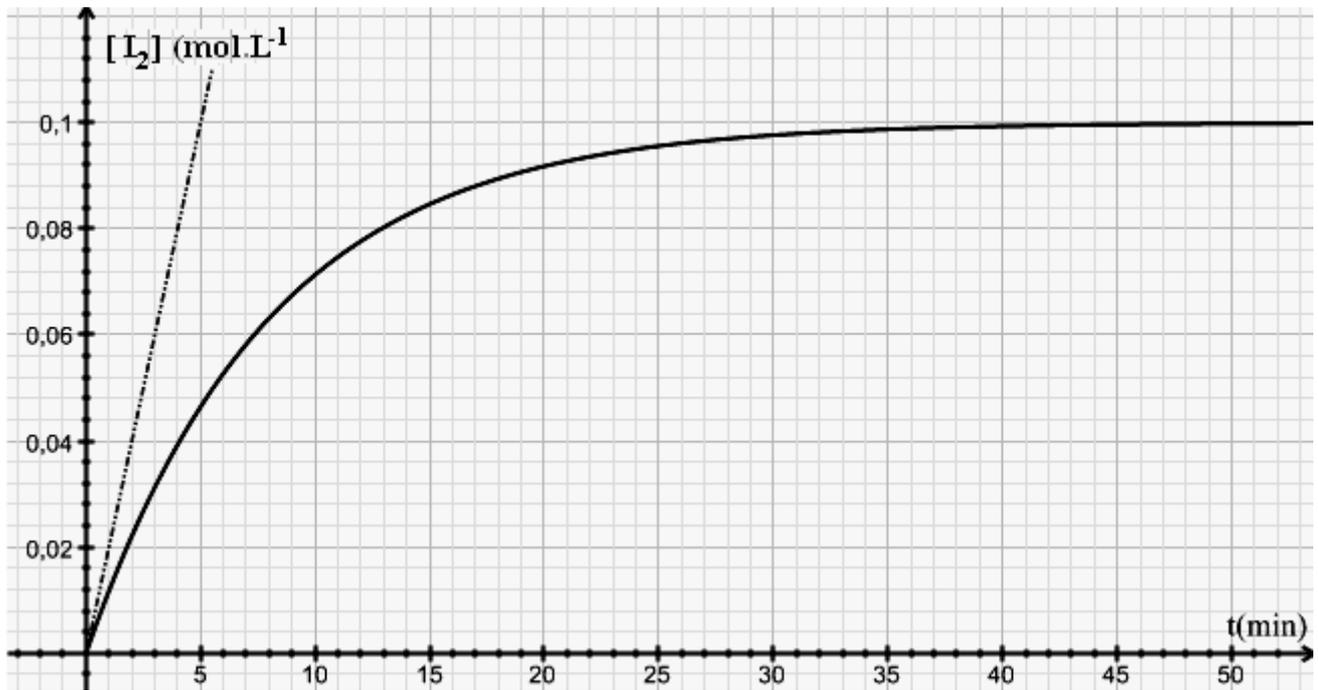


Figure 1

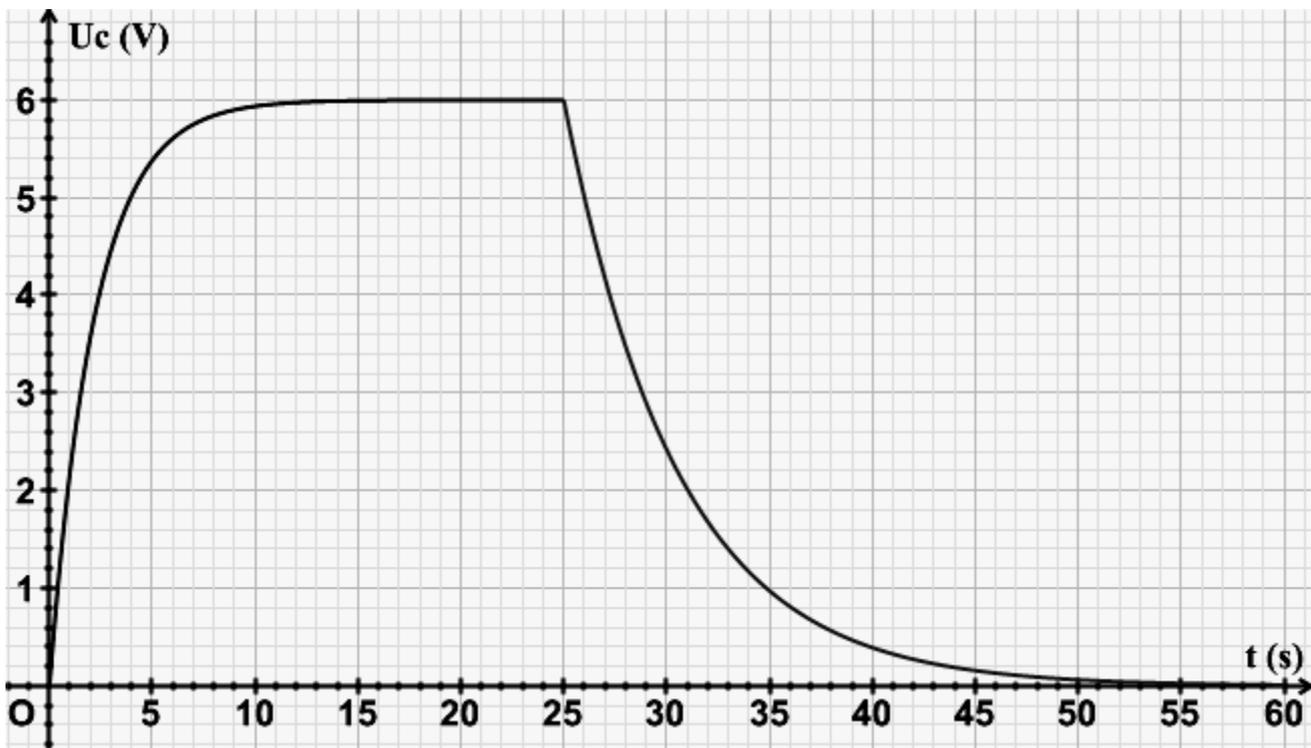


Figure 2