

SECTIONS :	MATHEMATIQUES + SCIENCES EXPERIMENTALES	COEF. : 4
	SCIENCES TECHNIQUES	COEF. : 3
EPREUVE :	SCIENCES PHYSIQUES	DUREE : 3h

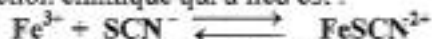
Le sujet comporte 5 pages numérotées de 1/5 à 5/5. La page 5/5 est à rendre avec la copie.

## CHIMIE (7 points)

### Exercice 1 (3 points)

A température constante, on mélange un volume  $V_1 = 20 \text{ mL}$  d'une solution aqueuse de thiocyanate de potassium ( $\text{K}^+ + \text{SCN}^-$ ) de concentration molaire  $C_1 = 5 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$  avec un volume  $V_2 = 40 \text{ mL}$  d'une solution aqueuse de chlorure de fer III ( $\text{Fe}^{3+} + 3 \text{Cl}^-$ ) de concentration molaire  $C_2 = 5 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ . Le mélange prend une couleur rouge sang due à la formation d'ions  $\text{FeSCN}^{2+}$ .

L'équation de la réaction chimique qui a lieu est :

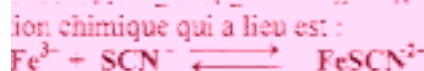


- 1- a- Déterminer la quantité de matière initiale de chaque réactif et montrer que le thiocyanate de potassium est le réactif limitant.

- b- Déterminer l'avancement maximal de la réaction.

- 2- Sachant que l'avancement final de la réaction étudiée vaut  $x_f = 2 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$ , calculer le taux d'avancement final et en déduire que la réaction est limitée.

L'équation de la réaction chimique qui a lieu est :



quantité de matière initiale de chaque réactif et montrer que le thiocyanate de potassium est le réactif limitant.

- b- Déterminer l'avancement maximal de la réaction.

- 2- Sachant que l'avancement final de la réaction étudiée vaut  $x_f = 2 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$ , calculer le taux d'avancement final et en déduire que la réaction est limitée.

- 3- On ajoute au mélange obtenu quelques gouttes d'une solution de  $\text{Na}^+ + \text{OH}^-$ . Un précipité rouille d'hydroxyde de fer III apparaît. Sachant que la coloration rouge sang s'intensifie avec l'augmentation de la concentration des ions  $\text{FeSCN}^{2+}$ , préciser si, après filtration, la couleur rouge sang du filtrat est plus foncée ou bien moins foncée que précédemment. Justifier la réponse.

On suppose que, dans les conditions de cette expérience, les ions  $\text{OH}^-$  ne réagissent qu'avec les ions  $\text{Fe}^{3+}$ .

On suppose que, dans les conditions de cette expérience, les ions  $\text{OH}^-$  ne réagissent qu'avec les ions  $\text{Fe}^{3+}$ .

On suppose que, dans les conditions de cette expérience, les ions  $\text{OH}^-$  ne réagissent qu'avec les ions  $\text{Fe}^{3+}$ .

On suppose que, dans les conditions de cette expérience, les ions  $\text{OH}^-$  ne réagissent qu'avec les ions  $\text{Fe}^{3+}$ .

On suppose que, dans les conditions de cette expérience, les ions  $\text{OH}^-$  ne réagissent qu'avec les ions  $\text{Fe}^{3+}$ .

On suppose que, dans les conditions de cette expérience, les ions  $\text{OH}^-$  ne réagissent qu'avec les ions  $\text{Fe}^{3+}$ .

On suppose que, dans les conditions de cette expérience, les ions  $\text{OH}^-$  ne réagissent qu'avec les ions  $\text{Fe}^{3+}$ .

On suppose que, dans les conditions de cette expérience, les ions  $\text{OH}^-$  ne réagissent qu'avec les ions  $\text{Fe}^{3+}$ .

On suppose que, dans les conditions de cette expérience, les ions  $\text{OH}^-$  ne réagissent qu'avec les ions  $\text{Fe}^{3+}$ .

On suppose que, dans les conditions de cette expérience, les ions  $\text{OH}^-$  ne réagissent qu'avec les ions  $\text{Fe}^{3+}$ .

## PHYSIQUE (13 points)

### Exercice 1 (6 points)

*Les parties I, II et III sont indépendantes.*

Avec un générateur délivrant à ses bornes une tension constante  $E = 6 \text{ V}$ , deux résistors de résistances respectives  $R_1$  et  $R_2$ , un condensateur de capacité  $C = 4 \mu\text{F}$ , une bobine d'inductance  $L = 0,63 \text{ H}$  et de résistance interne  $r$  et un commutateur  $K$ , on réalise le montage schématisé sur la figure 1.

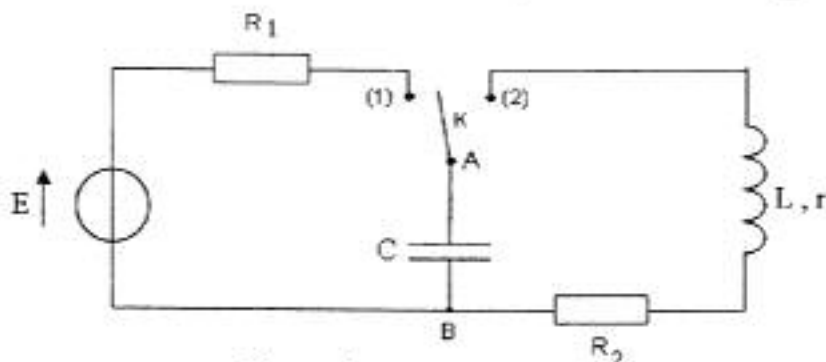


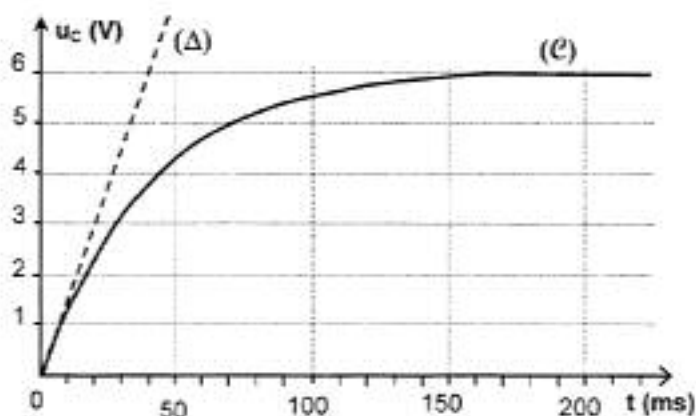
Figure 1

Un oscilloscope à mémoire permet l'étude de l'évolution de la tension  $u_C$  aux bornes A et B du condensateur au cours du temps.

#### I- Questions préliminaires

- 1- Compléter, sur la figure 1 reproduite à la page 5/5 (à remettre avec la copie), les branchements avec l'oscilloscope qui permettent de visualiser  $u_C(t)$  sur la voie  $Y_1$ .
- 2- Montrer que l'étude de la tension  $u_C(t)$  permet de faire celle de la charge  $q(t)$  du condensateur.

II- A un instant  $t_0$  choisi comme origine des temps, on place le commutateur  $K$  en position (1). La visualisation de  $u_C(t)$  sur l'écran de l'oscilloscope a permis d'obtenir le chronogramme (C) de la figure 2.



(Δ) : tangente au chronogramme (C) à  $t_0 = 0$

Figure 2

- 1- Etablir l'équation différentielle qui régit l'évolution de la tension  $u_C(t)$ .
- 2- Sachant que la solution de l'équation différentielle établie précédemment s'écrit  $u_C(t) = E(1 - e^{-t/\tau})$  où  $\tau$  est la constante de temps du dipôle  $R_1 C$ , déterminer graphiquement :
  - a- la valeur  $U_0$  de la tension aux bornes du condensateur à la fin de la charge et la comparer à la valeur de la tension  $E$  aux bornes du générateur,
  - b- la valeur de  $\tau$  et en déduire celle de  $R_1$ .
- 3- Si l'on veut charger plus rapidement le condensateur, doit-on augmenter ou bien diminuer la valeur de la résistance  $R_1$  ? Justifier la réponse.
- 4- Calculer l'énergie  $W_C$  emmagasinée dans le condensateur à la fin de la charge.

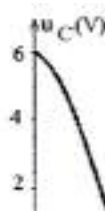
III- Le commutateur  $K$  qui était en position (1) est basculé en position (2). Le chronogramme de la figure 3 illustre la décharge du condensateur.

On considère l'intensité du spectre de la lumière à valeur de ...

sodium a pour longueur d'onde  $\lambda = 589,0 \text{ nm}$ .

- a- Calculer la fréquence  $\nu$  de cette raie ainsi que l'énergie correspondante en eV.

2- Déterminer, graphiquement, la valeur de la pseudo-période  $T$  des oscillations et la comparer à celle de la période propre  $T_0 = 2\pi\sqrt{LC}$ .



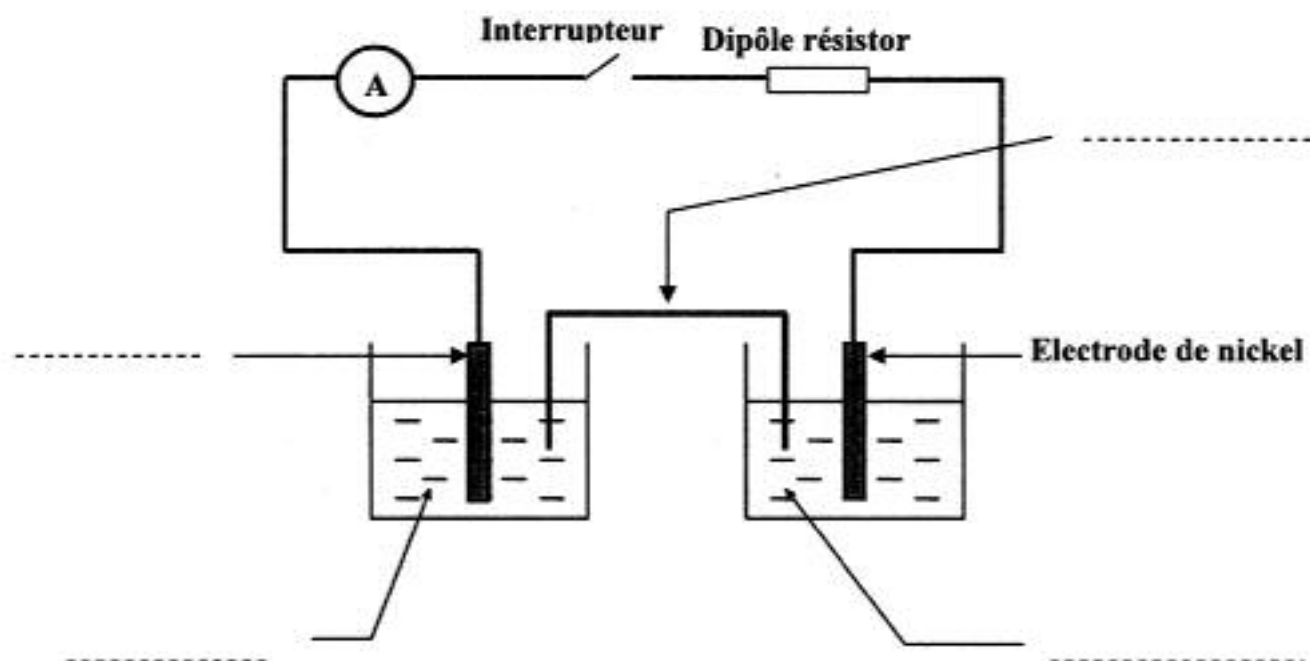
3- Parmi les quantums d'énergie  $\Delta E = 3,62 \text{ eV}$  et  $\Delta E' = 4 \text{ eV}$ , préciser, en le justifiant, celui qui convient pour faire passer un atome de sodium de l'état fondamental à un état excité que l'on appelle

D- OSCILLATIONS

notées.

2 2  
2 2

## Chimie - Exercice 2



## Physique - Exercice 1

