



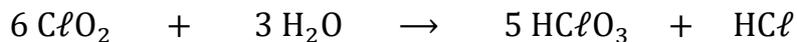
Matière : <b>Sciences physiques</b>	<b>Devoir de synthèse N°1</b>	Professeur : <b>TRIGUI Lotfi</b>
Date : <b>Décembre 2020</b>		Niveau : <b>4<sup>ème</sup> T<sub>1</sub></b>
Durée : <b>3h</b>		Nb de pages : <b>5</b>

**La page 5 sur 5 est à remplir et à rendre avec la copie**

**Chimie : (7 points)**

**Exercice N°1 : (3,5 points)**

Dans des conditions expérimentales bien définies, le gaz dioxyde de chlore  $\text{ClO}_2$  réagit avec l'eau pour donner l'acide chlorique  $\text{HClO}_3$  et l'acide chlorhydrique  $\text{HCl}$  selon la réaction modélisée par l'équation :

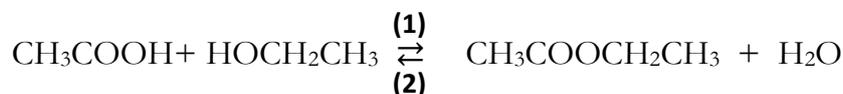


On considère à  $t=0$  un mélange équimolaire contenant  $n_0=1,2$  mol de  $\text{ClO}_2$  et  $n_0=1,2$  mol d'eau.

- 1) Montrer que le système évolue spontanément dans le sens direct.
- 2) On pose  $n$  le nombre de mole de dioxyde de chlore disparu à un instant  $t$  donné ( $t>0$ ).
  - a) Exprimer l'avancement  $x$  de la réaction en fonction de  $n$ .
  - b) Lorsque  $n=0,5$  mol, il disparaît  $a$  mol d'eau et il apparaît  $b$  mol d'acide chlorique et  $c$  mol d'acide chlorhydrique. Donner les valeurs de  $a$ ,  $b$  et  $c$ .
- 3) À la fin de la réaction la quantité de matière d'eau restant et  $n_f(\text{H}_2\text{O})=0,6$  mol.
  - a) Déterminer la valeur de l'avancement final  $x_f$  de la réaction.
  - b) Montrer que la réaction est totale.
  - c) Déterminer la composition finale du système chimique.

**Exercice N°2 : (4 points)**

On prépare, à l'instant  $t=0$ , un mélange formé initialement par  $a=2 \cdot 10^{-2}$  mol d'acide éthanoïque  $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$ ,  $a=2 \cdot 10^{-2}$  mol d'éthanol  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ ,  $b=10^{-2}$  mol d'éthanoate d'éthyle et  $b=10^{-2}$  mol d'eau. L'équation qui modélise la réaction est :



- 1) Dresser le tableau d'avancement de la réaction.

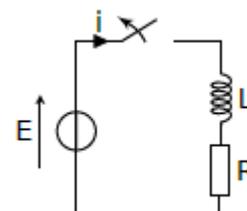
- 2) Nommer les deux réactions (1) et (2) et identifier la formule de l'ester et celle de l'acide carboxylique.
- 3) Lorsque l'équilibre chimique est atteint, on dose l'acide présent dans le mélange par une solution d'hydroxyde de sodium (NaOH) de concentration molaire  $C_B = 1 \text{ mol.L}^{-1}$ . Le volume versé nécessaire pour obtenir l'équivalence est  $V_B = 10 \text{ mL}$ .
  - a) Déterminer la quantité de matière d'acide présent à l'équilibre.
  - b) Déduire le sens d'évolution du système chimique à l'instant  $t=0$ .
- 4) Calculer le taux d'avancement final de la réaction et préciser le caractère de la réaction qu'on peut déduire de ce résultat.
- 5) Déterminer la constante d'équilibre  $K$  relative à l'estérification.
- 6) On prépare un nouveau mélange formé initialement par  $n_0$  mol d'acide éthanóique  $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$ ,  $n_0$  mol d'éthanol  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ ,  $(n_0 + 2 \cdot 10^{-2})$  mol d'éthanoate d'éthyle et  $(n_0 + 2 \cdot 10^{-2})$  mol d'eau. Déterminer les valeurs de  $n_0$  possibles pour que le système évolue spontanément dans le sens direct.

### Physique : (13 points)

#### Exercice N°1 : ( 2 points)

##### Texte documentaire

Lorsque l'on ouvre un circuit inductif parcouru par un courant d'intensité constante  $I_0$ , il apparaît, aux bornes de l'interrupteur, une surtension importante. Il peut s'en suivre une décharge électrique entre les contacts de l'interrupteur, ce qui crée une étincelle dite "étincelle de rupture".



Ce phénomène est par exemple utilisé pour amorcer l'éclairage des néons que vous avez l'habitude de voir tous les jours au plafond du lycée et ailleurs.

C'est également un phénomène qui peut endommager les circuits électroniques lorsque ceux-ci comportent des interrupteurs commandés et des inductances (une bobine, un moteur, ...) en série avec ces interrupteurs.

#### Questions :

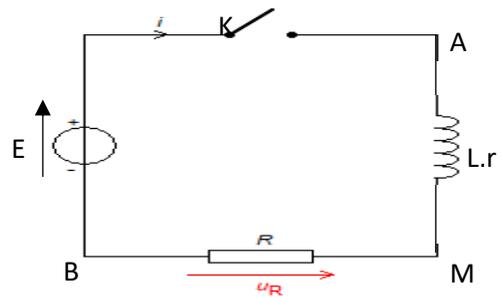
- 1) Dans quel type de circuit se produit l'étincelle de rupture ?
- 2) Quel est le phénomène physique mis en jeu dans la bobine et responsable de cette étincelle ? Proposer une explication de ce phénomène.
- 3) Dégager du texte un avantage et un inconvénient du phénomène.
- 4) Donner le schéma du circuit permettant la protection du circuit contre l'étincelle de rupture.

## Exercice N°2 : (5,5 points)

On réalise le circuit de la figure ci-contre comportant :

- ❖ Un générateur de tension idéal de fem  $E$
- ❖ Un résistor de résistance  $R$  réglable
- ❖ Une bobine d'inductance  $L$  réglable et de résistance  $r = 20\Omega$
- ❖ Un interrupteur  $K$

A l'instant de date  $t=0$ , on ferme l'interrupteur  $K$ .



1) Montrer que l'équation différentielle régissant les variations de  $u_{BM}$  notée  $u_R(t)$  est :

$$\frac{du_R}{dt} + \frac{1}{\tau} u_R = \frac{RE}{L}$$

2) L'équation différentielle précédente admet pour solution :  $u_R(t) = ae^{-\alpha t} + b$   
Déterminer les expressions de  $a$ ,  $b$  et  $\alpha$  en fonction  $R$ ,  $r$ ,  $L$  et  $E$ .

En déduire l'expression de la tension  $u_{MA}$  notée  $u_B(t)$  en fonction  $R$ ,  $r$ ,  $L$ ,  $t$  et  $E$ .

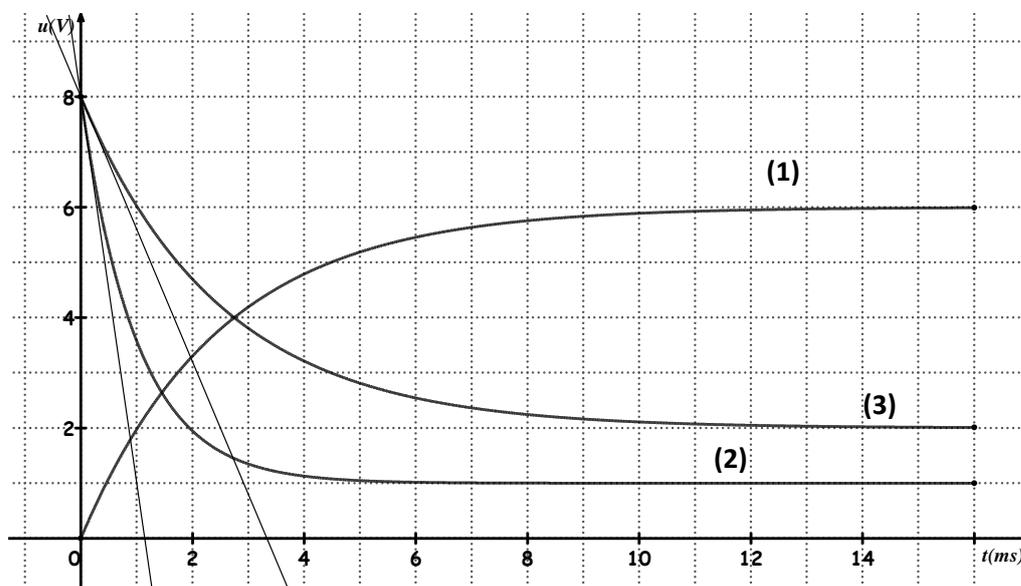
3) A l'aide d'un oscilloscope à mémoire on visualise la tension  $u_{AM}$  notée  $u_B(t)$  sur la voie X et la tension  $u(t)$  sur la voie Y.

Sur la figure A de la feuille annexe, faire les branchements à l'oscilloscope permettant de visualiser  $u_B(t)$  et  $u_R(t)$ .

4) On réalise deux expériences et on mémorise les courbes relatives aux deux expériences.

	R	L	Tensions visualisées
Expérience 1	$R_1$	$L_1$	$u_R(t)$ et $u_B(t)$
Expérience 2	$R_2$	$L_2$	$u_B(t)$

Les oscillogrammes obtenus sont représentés par les courbes (1), (2) et (3) suivantes:

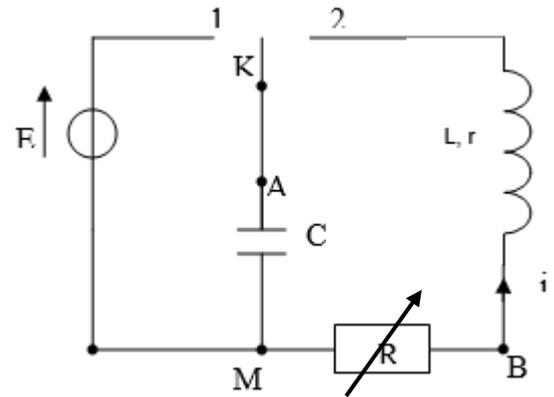


a) Montrer, en le justifiant, que la courbe (1) représente la tension  $u_R(t)$ .

- b) Identifier parmi les courbes (2) ou (3) la tension  $u_B(t)$  relative à l'expérience (1) et donner la valeur de la fem  $E$  du générateur.
- c) A partir des courbes de l'expérience (1) et des expressions de  $u_R(t)$  et  $u_B(t)$ , déterminer les valeurs de la résistance  $R_1$ , de la constante de temps  $\tau_1$  du dipôle RL. En déduire la valeur de l'inductance  $L_1$ .
- d) Comparer, en le justifiant, les deux valeurs  $R_1$  et  $R_2$  de  $R$  ainsi que les deux valeurs  $L_1$  et  $L_2$  de  $L$ . Déterminer  $R_2$  et  $L_2$ .

**Exercice N°3 : (5,5 points)**

Le circuit électrique ci – contre comporte un générateur idéal de tension continue de fem  $E=6V$ , un commutateur  $K$ , un condensateur de capacité  $C = 31 \mu F$ , une bobine d'inductance  $L= 0,5H$  et de résistance interne  $r=10 \Omega$  et un résistor de résistance  $R$  réglable.



Un oscilloscope numérique permet d'enregistrer l'évolution de la tension  $u_C$  aux bornes du condensateur.

- 1) On place le commutateur  $K$  sur la position 1 pour charger complètement le condensateur.
  - a) Pourquoi la charge du condensateur est-elle instantanée?
  - b) Déterminer, à la fin de cette opération, la valeur algébrique de la charge  $q_M$  de l'armature  $M$  et la valeur de l'énergie électrostatique qu'il emmagasine.
- 2) On prend  $R=0$  et À l'instant  $t = 0s$ , on bascule le commutateur dans la position 2. On obtient l'oscillogramme représenté sur la figure-2 de la feuille annexe.
  - a) Quel est le nom du régime des oscillations obtenues.
  - b) Expliquer les termes soulignés dans la phrase suivant :
  - c) Les oscillations sont **libres amorties**.
  - d) Déterminer la valeur de :
    - d-1 la pseudo – période  $T$  des oscillations.
    - d-2 la période  $T_E$  de l'énergie électrostatique de l'oscillateur.
    - d-3 la variation de l'énergie de l'oscillateur entre les instants  $t = 0$  et  $t = \frac{3T}{4}$ .
- 3) Les variations en fonction du temps des énergies  $E_C$  et  $E_L$  sont représentées sur la figure-3- de la feuille annexe. Identifier, en le justifiant, les deux courbes (a) et (b) de la figure -3-.
- 4) Lorsqu'on répète la même expérience pour chacune des valeurs suivantes de,  $R=10 \Omega$ ,  $R = 100 \Omega$  et  $R = 200 \Omega$ , on obtient les courbes (I), (II) et (III) de la figure-4-. Compléter le tableau du document à remettre en indiquant la valeur de  $R$  et le nom du régime des oscillations.

## Feuille annexe à rendre avec la copie

Nom : ..... Prénom : .....

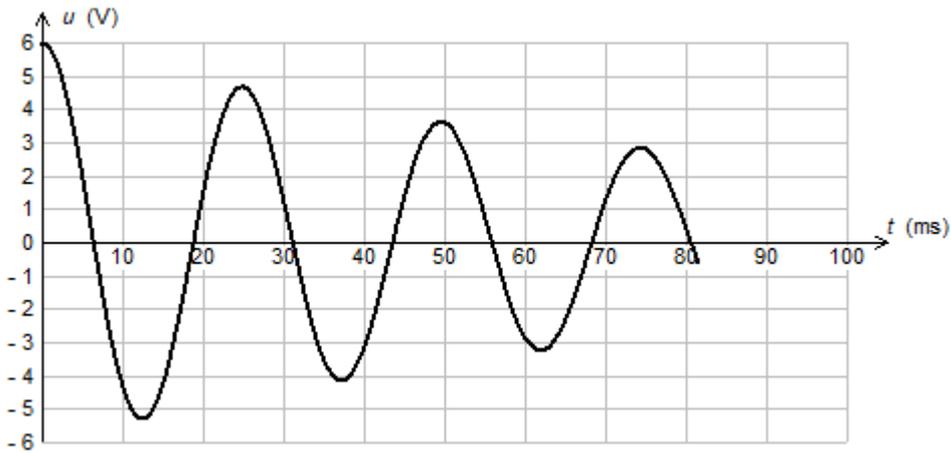


Figure-2-

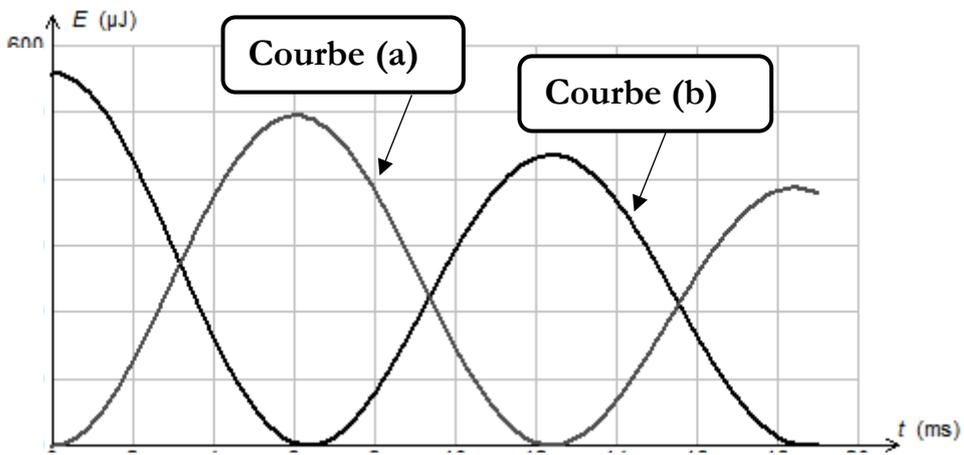


Figure-3-

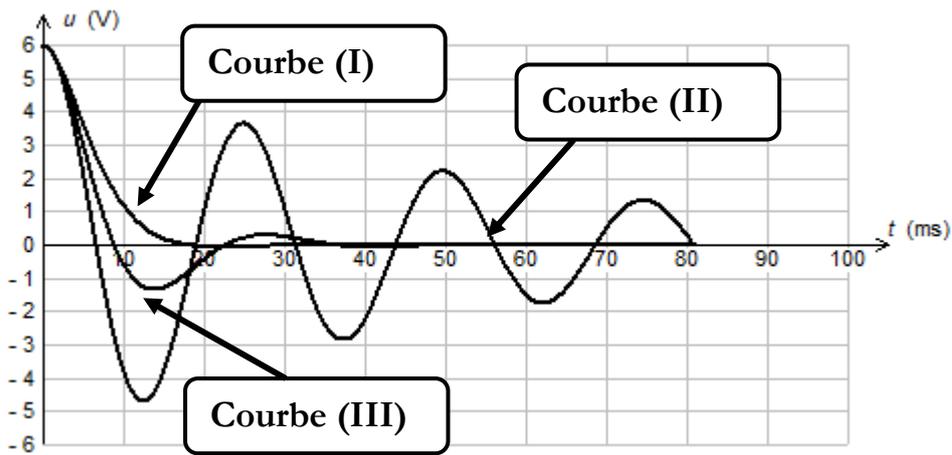


Figure-4-

<b>Valeur de R</b>	<b>10</b>	<b>100</b>	<b>200</b>
<b>Courbe correspondante</b>			
<b>Régime d'oscillation</b>			