

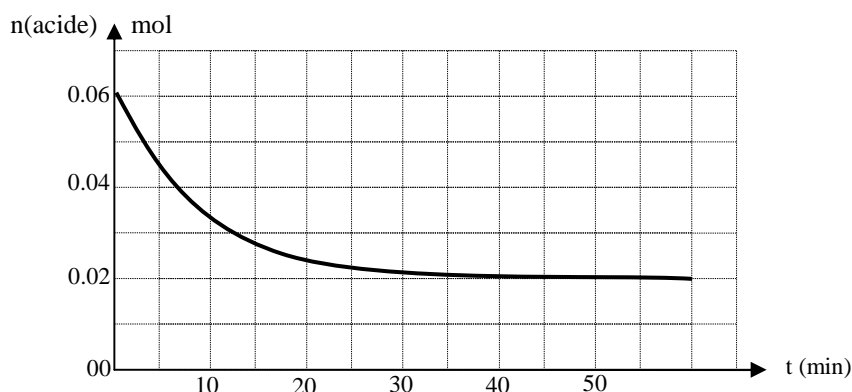
LYCEE SECONDAIRE Ben Aoun. Date : 19/12/2016	DEVOIR DE SYNTHÈSE N° 01  SCIENCE PHYSIQUES	Prof : Yousfi Kamel.
		Durée : 3 heures.
		Classe : 4 <sup>ème</sup> Tech 2

- ⇒ Le sujet comporte 2 exercices de chimie et 2 exercices de physique.
- ⇒ On exige l'expression littérale avant toute application numérique.
- ⇒ L'usage des calculatrices non programmables est autorisé.

## Chimie

### EXERCICE N°1:

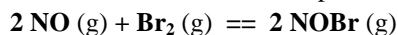
Dans un bécher et à  $t = 0s$ , on mélange  $n_0$  mol d'acide éthanóïque :  $CH_3-CO_2H$  et 0,06 mol d'éthanol :  $CH_3-CH_2-OH$ . Le milieu réactionnel est maintenu à une température constante  $T_1 = 60^\circ C$ . Des mesures expérimentales ont permis de déterminer la quantité de matière restante d'acide éthanóïque au cours du temps et de tracer le graphe ci-dessous :



- 1) a) Ecrire l'équation de la réaction en utilisant les formules semi-développées.  
b) A partir du graphe, déterminer :
  - ⇒ La quantité de matière initiale d'acide  $n_0$ .
  - ⇒ La valeur de l'avancement maximal  $X_{max}$  ainsi que celle de l'avancement final  $x_f$ .
- c) Déterminer le taux d'avancement final  $\tau_f$  de cette réaction.  
d) Déduire deux caractères de cette réaction.
- 2) a) Exprimer la constante d'équilibre  $K$  associé à cette réaction en fonction de  $x_f$ .  
b) Montrer que la valeur de la constante d'équilibre  $K$ , relative à cette réaction étudiée est 4.
- 3) Dans une autre expérience, on mélange et à la même température :
  - 0,2 mol d'acide, 0,2 mol d'alcool, 0,05 mol d'ester et 0,05 mol d'eau.**
  - a) Montrer que le système n'est pas en état d'équilibre.
  - b) Préciser, en le justifiant, le sens d'évolution du système.
  - c) Déterminer la composition du système au nouvel état d'équilibre.

### EXERCICE N°2:

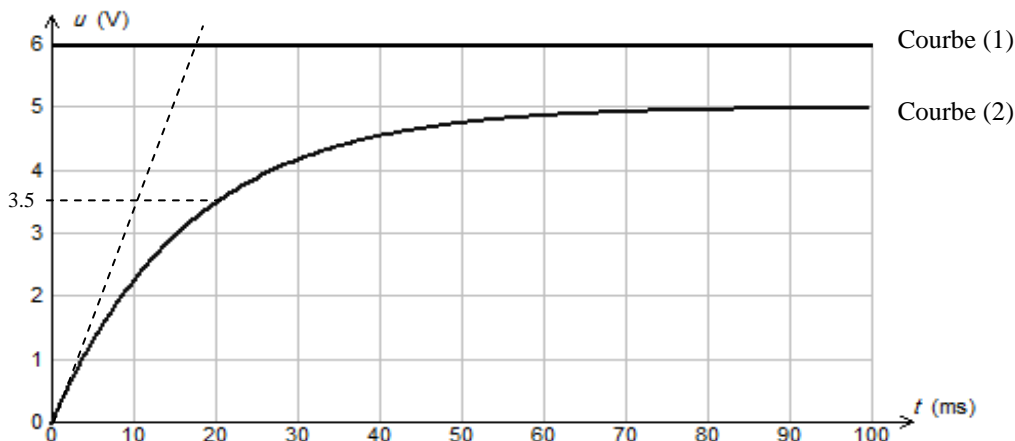
Dans un récipient de volume  $V$  constant, on introduit **5 moles** de monoxyde d'azote  $NO$  et **2 moles** de dibrome  $Br_2$  à la température  $T_1$  maintenue constante. Le système évolue selon la réaction représentée par l'équation suivante :



- 1) Dresser le tableau descriptif de l'avancement de la réaction étudiée.
- 2) Le système aboutit à un état d'équilibre caractérisé par un taux d'avancement final  $\tau_{f1} = 0,25$ .
  - a) Déterminer la valeur de l'avancement final  $x_f$ .
  - b) Déduire la composition du système à l'équilibre.
- 3) On ajoute **0,5 mol** de  $NO$  à ce système en équilibre, le volume et la température étant maintenus constants.
  - a) Dans quel sens évolue le système ? Justifier la réponse.
  - b) Déterminer la composition du mélange lorsque le nouvel état d'équilibre est établi, sachant que le nombre de moles de  $NO$  égal à **3,5 moles**.
- 4) A une température  $T_2 > T_1$ , et sous la même pression, un nouvel état d'équilibre s'établit caractérisé par un taux d'avancement  $\tau_{f2} = 0,4$ .  
Que peut-on conclure quant au caractère énergétique des deux réactions associées au sens direct et inverse ?
- 5) La température étant maintenue constante, quel est l'effet d'une augmentation de pression sur cet équilibre ?

## EXERCICE N°1:

Un circuit électrique comporte, en série : Un générateur de tension, de f.é.m.  $E$ , un résistor de résistance  $R_0 = 25\Omega$ , un interrupteur  $K$  et une bobine d'inductance  $L$  et de résistance  $r$ . A  $t = 0$  on ferme  $K$  et à l'aide d'un oscilloscope à mémoire, on obtient les oscillogrammes suivants :

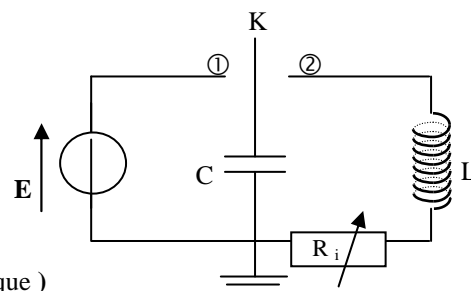


- 1)
  - a) Quelles sont les tensions visualisées sur l'écran de l'oscilloscope ?
  - b) Quelle est la tension qui permet de suivre l'évolution de l'intensité  $i(t)$  du courant dans le circuit ?
  - c) L'établissement du courant dans le circuit est-il instantané ? Justifier.
- 2)
  - a) Etablir l'équation différentielle à laquelle obéit  $i(t)$ .
  - b) En déduire l'expression de l'intensité  $I_0$  du courant en régime permanent.
  - c) Comment se comporte la bobine dans ce cas ?
  - d) Déterminer graphiquement :
    - $D_1$  : La tension aux bornes du générateur :  $E$ .
    - $D_2$  : L'intensité  $I_0$  du courant en régime permanent.
    - $D_3$  : La constante de temps  $\tau$  de ce circuit.
  - e) En déduire les valeurs de :
    - $E_1$  : La résistance  $r$  de la bobine.
    - $E_2$  : L'inductance  $L$  de la bobine.
- 3) Calculer l'énergie emmagasinée dans la bobine :
  - a) En régime permanent.
  - b) Pour  $t = 20\text{ms}$ .

## EXERCICE N°2:

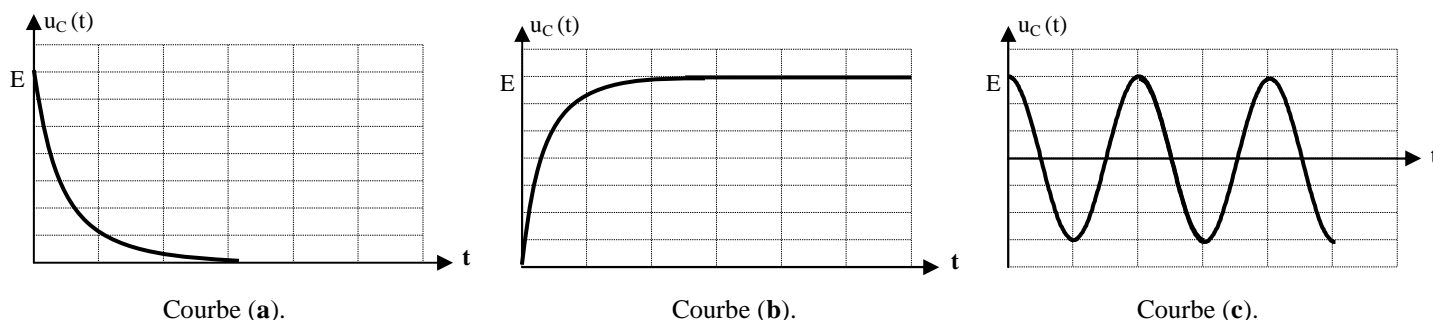
Le montage de la figure ci contre, comprend :

- ⇒ Un générateur de f.é.m.  $E$  et de résistance négligeable.
- ⇒ Un condensateur de capacité  $C$ .
- ⇒ Une bobine purement inductive d'inductance  $L = 0.1\text{H}$
- ⇒ Un résistor de résistance  $R_i$  variable.

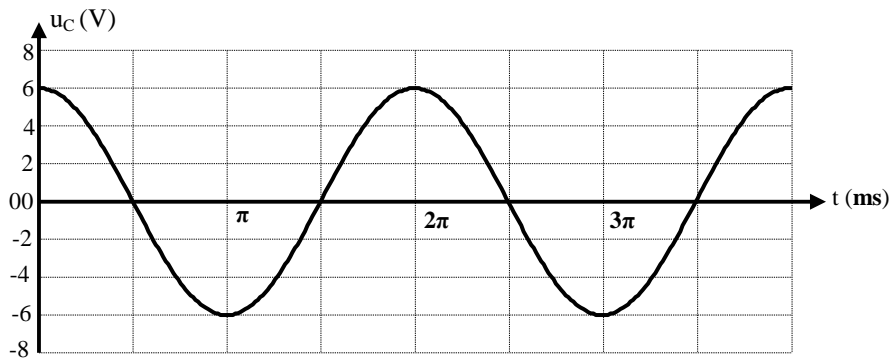


**PARIE I : Pour  $R_i = 0\Omega$**  ( On suppose que la résistance est nulle : cas théorique )

On ferme le commutateur  $K$  sur la position (1) et on visualise à l'aide d'un oscilloscope la tension  $u_c(t)$ . On obtient l'une des courbes (a), (b) et (c), de la figure suivante :



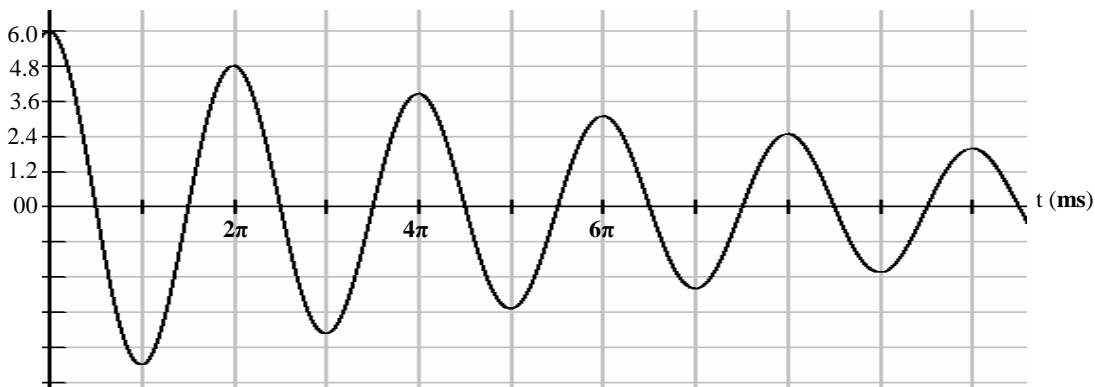
- 1) Préciser on le justifiant, la courbe visualisée.
- 2) Exprimer en fonction de C et E.
  - ⇒ La charge maximale  $Q_m$  du condensateur.
  - ⇒ L'énergie maximale  $E_{cm}$  emmagasinée par le condensateur.
- 3) On bascule **K** sur la position (2) et on visualise la tension  $u_C(t)$  aux bornes du condensateur . On obtient la courbe ci-contre :



- a) Etablir l'équation différentielle qui régit la tension  $u_C(t)$  aux bornes du condensateur.
  - b) Quelle est la nature des oscillations ?
  - c) Déterminer à partir de la courbe :  $U_{cm}$ ,  $\omega_0$  et  $\varphi_{u_C}$  : déduire l'expression de  $u_C(t)$ .
  - d) Déduire l'expression de  $i(t)$ .
- 4) Montrer que l'énergie totale de l'oscillateur se conserve.

**PARIE II : Pour  $R_i = 10\Omega$  :**

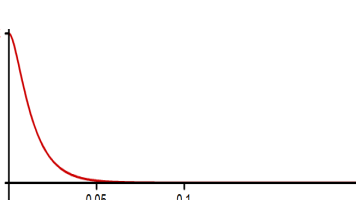
On fait ajuster la résistance du résistor pour  $R_i = 10\Omega$ . On obtient la courbe de  $u_C(t)$  :



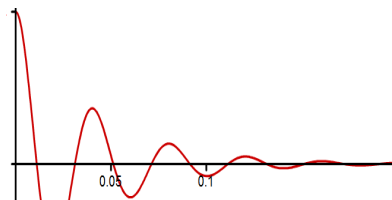
- 1) Calculer la capacité **C** du condensateur si l'on admet que la pseudo-période est pratiquement égale à la période propre  $T_0$  du circuit (**LC**).
- 2) Etablir l'équation différentielle du circuit étudié en  $u_C(t)$ .
- 3) Montrer que l'énergie totale de l'oscillateur n'est pas conservée.
- 4) Calculer l'énergie thermique dissipée dans le circuit au bout de 4 pseudo-périodes.

**PARIE III : Pour  $R_i$  variable :**

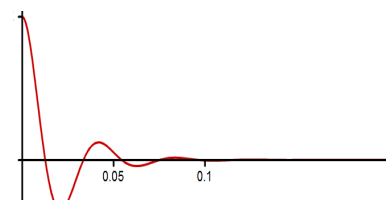
Pour trois valeurs différentes  $R_2$ ,  $R_3$  et  $R_4$  de  $R_1$ , toutes différentes de 0 et telles que  $R_2 > R_3 > R_4$  ; on obtient les courbes suivantes :



Oscillogramme n°1 :



Oscillogramme n°2 :



Oscillogramme n°3 :

- a) Attribuer à chaque courbe la résistance correspondante.
- b) Indiquer dans chaque cas le régime de fonctionnement.

### EXERCICE N°3: texte documentaire.

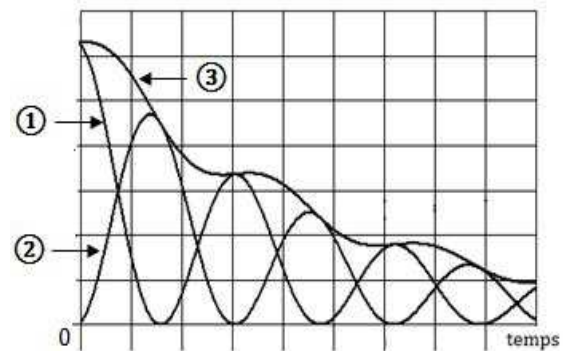
#### **Oscillations libres dans un circuit RLC série :**

Le régime libre est le régime observé quand toutes les sources sont éteintes. Des composants passifs et linéaires forment un circuit dans lequel se trouve initialement de l'énergie sous forme de tension dans un condensateur ou de courant dans une bobine.

Cette situation correspond à la décharge d'un condensateur dans un dipôle RL où la valeur de la résistance dans ce circuit détermine l'évolution de la charge du condensateur ou de l'intensité du courant qui circule dans le circuit. En effet, pour des valeurs élevées de la résistance le circuit est le siège d'un régime apériodique où l'observation d'une oscillation est complète et pour des faibles valeurs de la résistance, il apparaît dans le circuit des oscillations amorties, caractérisées par leur pseudo période et dans lequel il y a échange d'énergie entre le condensateur et la bobine, mais l'énergie totale du circuit diminue progressivement par effet joule conformément à la figure suivante. Pour compenser les pertes d'énergie par effet joule on associe à ce circuit une source d'énergie.

#### **Questions :**

- 1) Dégager du texte la signification du terme libre.
- 2) Que désigne-t-on par énergie sous forme de tension dans un condensateur et par d'énergie de courant dans une bobine ?
- 3) Donner le nom du régime libre obtenu pour des faibles valeurs de la résistance.
- 4) Associer à chaque numéro des courbes, le type d'énergie correspondant.



👏 **Bon travail** 👏