

### CHIMIE (05 POINTS)

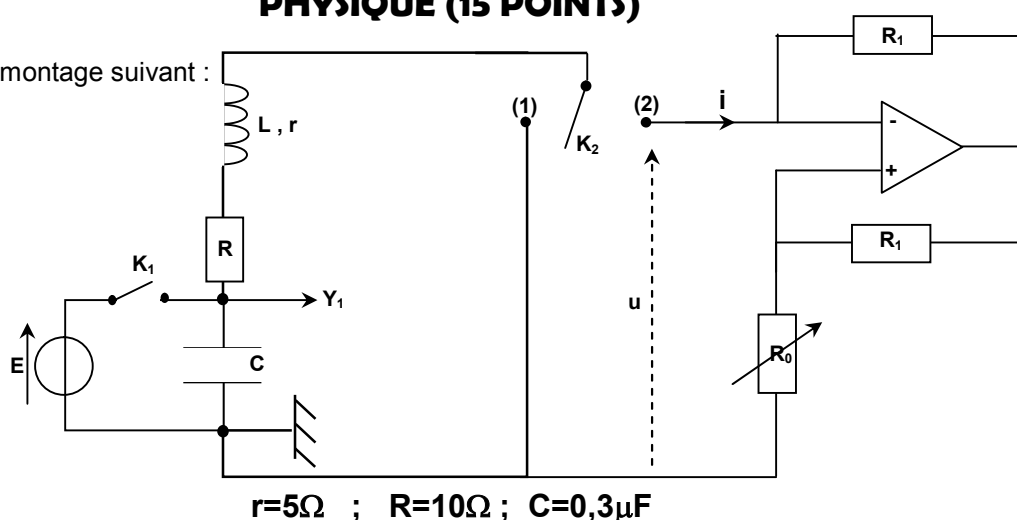
On considère une solution **S** d'acide chlorhydrique ( $\text{H}_3\text{O}^+$  ;  $\text{Cl}^-$ ) de concentration  $C_a=0,1\text{mol.L}^{-1}$  et de volume  $V=1\text{L}$

- 1- Calculer la quantité de matière **n** d'acide chlorhydrique dans cette solution
- 2- Déterminer le volume de chlorure d'hydrogène dissout dans cette solution. On donne: volume molaire  $V_M=24\text{L.mol}^{-1}$
- 3- On dose un volume  $V_b=20\text{mL}$  d'une solution d'hydroxyde de sodium ( $\text{Na}^+$  ;  $\text{OH}^-$ ) de concentration  $C_b$  par la solution **S**. L'équivalence est atteinte pour un volume  $V_{aE}=10\text{mL}$ 
  - a- Faire un schéma annoté du dispositif de dosage
  - b- Ecrire l'équation chimique de la réaction de dosage. Préciser les caractères de cette réaction
  - c- Définir l'équivalence du dosage. Comment peut-on la repérer expérimentalement ?
  - d- Quelle est la valeur du **pH** de la solution obtenue à l'équivalence ?
  - e- Calculer la concentration  $C_b$  de la solution d'hydroxyde de sodium

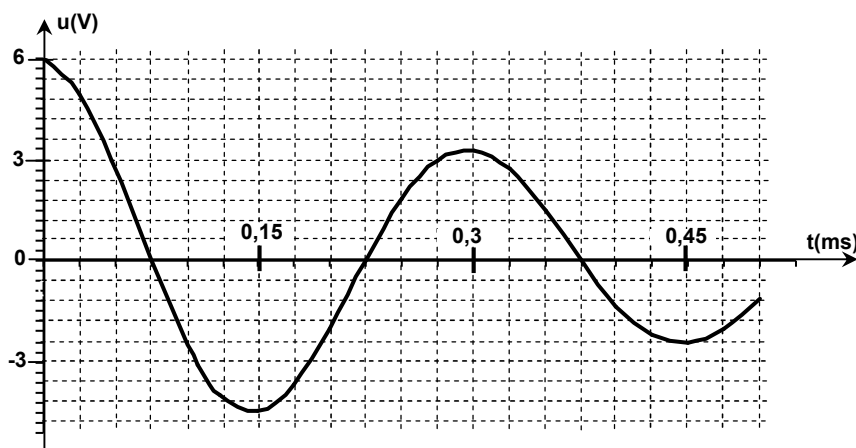
### PHYSIQUE (15 POINTS)

#### • EXERCICE I :

On considère le montage suivant :



- I- On ferme  $K_1$  pendant quelques secondes,  $K_2$  restant ouvert. A un instant  $t=0$ , on ouvre  $K_1$  puis on ferme  $K_2$  sur la position 1. Sur la voie  $Y_1$  de l'oscilloscope, on obtient l'oscillogramme suivant :



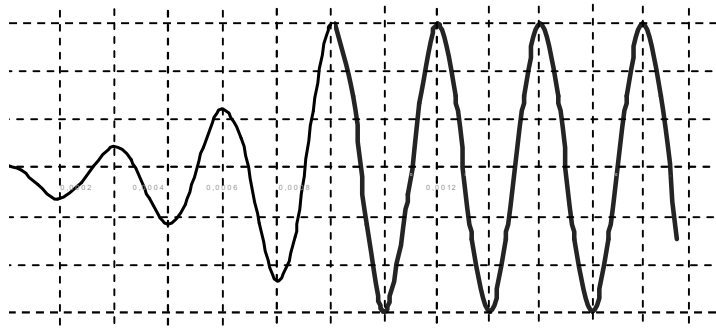
- 1- Pourquoi a-t-on d'abord fermé  $K_1$  ?
- 2- Déterminer la valeur de la f.e.m **E** du générateur
- 3- De quel phénomène le circuit est-il le siège ?
- 4- Déterminer la valeur de la pseudo-période **T**
- 5- Calculer la valeur de l'inductance **L** de la bobine en admettant que la pseudo-période est pratiquement égale à la période propre  $T_0$  du circuit  $(R+r)LC$
- 6- Calculer la variation de l'énergie du circuit entre  $t=0$  et  $t=T$ . sous quelle forme s'est dissipée cette énergie ?

II- On alimente l'AOP supposé idéal en  $+15\text{V}$  et  $-15\text{V}$  puis on bascule le commutateur  $K_2$  sur la position 2 :

1- Montrer que  $u = -R_0 \cdot i$

2- Déterminer la valeur théorique de  $R_0$  pour laquelle se produit l'amorçage des oscillations entretenues

3- On règle  $R_0$  à la valeur déterminée précédemment. On enregistre l'oscillogramme suivant sur la voie  $Y_1$  :



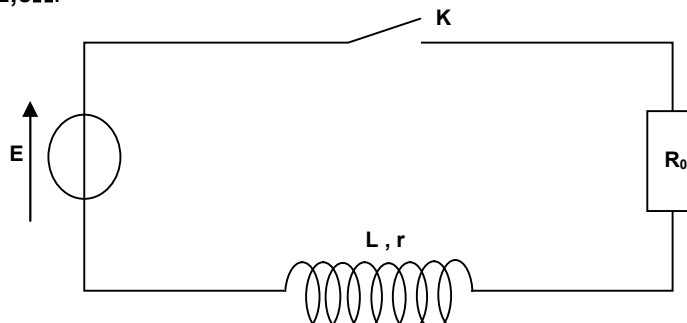
a- Interpréter en termes d'énergie cet oscillogramme

b- Quelle est la période des oscillations. En déduire le calibre choisi pour la base de temps (ms/div)

• **EXERCICE II :**

Pour permettre l'allumage des bougies d'une voiture, une étincelle est créée au niveau des bougies. La formation de cette étincelle est liée à l'ouverture, puis à la fermeture d'un circuit comprenant notamment une bobine. Un courant électrique circule dans un circuit comprenant la batterie de la voiture, la bobine appelée bobine primaire et un interrupteur électronique. On considérera que la batterie de la voiture délivre une tension continue qui vaut  $E=12\text{V}$ . La bobine primaire est caractérisée par une inductance  $L$  et une résistance interne  $r=0,5\Omega$ .

Le schéma simplifié du principe est donné ci-dessous où  $R_0$  représente la résistance des autres éléments du circuit. On prendra  $R_0 = 2,5\Omega$ .



A  $t = 0$ , on ferme l'interrupteur.

1- Donner l'expression de la tension  $u$  aux bornes de la bobine

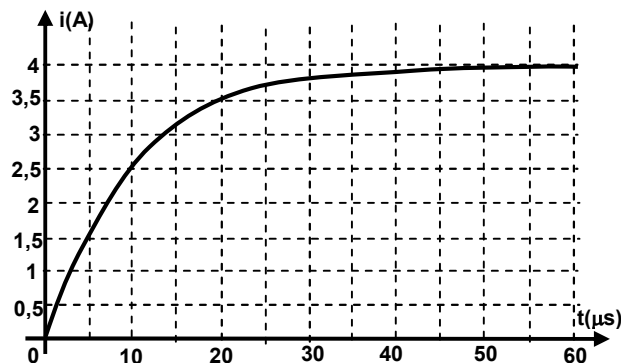
2- Montrer que l'équation différentielle régissant l'évolution de  $i$  est:

$$L \frac{di}{dt} + Ri = E \quad \text{avec } R=R_0+r$$

3- Que devient cette équation différentielle en régime permanent ? En déduire que la valeur de l'intensité du courant, en régime permanent, est  $I_0 = \frac{E}{R}$

4- Vérifier que  $i(t) = I_0(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$  est une solution de l'équation différentielle et déterminer l'expression de la constante de temps  $\tau$  en fonction des paramètres du circuit

5- La courbe qui représente  $i(t)$  est la suivante :



a- On observe que l'établissement du courant dans le circuit se fait avec un certain retard, interpréter cette observation

b-Déterminer graphiquement la valeur de la constante de temps  $\tau$  du circuit. En déduire la valeur de l'inductance  $L$  de la bobine

6- Exprimer l'énergie  $E_L$  emmagasinée dans la bobine et calculer sa valeur maximale

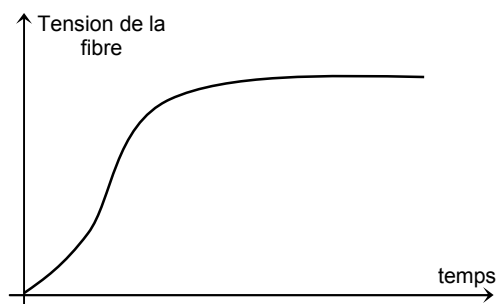
• **EXERCICE III : étude d'un document scientifique**

**Courant électrique dans les fibres nerveuses**

« Les fibres nerveuses sont le siège de déplacements de charges électriques.

L'influx nerveux est un courant électrique. Lorsqu'on soumet une fibre nerveuse à un stimulus, une tension apparaît entre la membrane (l'enveloppe) et la région centrale. Des électrodes implantées dans ces régions permettent d'étudier la réponse en tension de la fibre (la réaction) dont l'allure est donnée à la figure ci-dessous. Le temps de réponse est de l'ordre de la milliseconde. Ce comportement amène les physiciens à associer à la fibre le modèle de dipôle RC .... »

**Synthèse de ressources internet**



**Questions à propos du document :** en s'aidant du document, répondre aux questions suivantes

- 1- Qu'est ce qu'un influx nerveux ?
- 2- Quelles sont les armatures du condensateur associé à la fibre nerveuse ?
- 3- Interpréter les deux parties de la courbe
- 4- Que représente le temps de réponse pour la fibre nerveuse modélisée par un dipôle RC ?

---

**BON TRAVAIL**

---