

CHIMIE (05 POINTS)

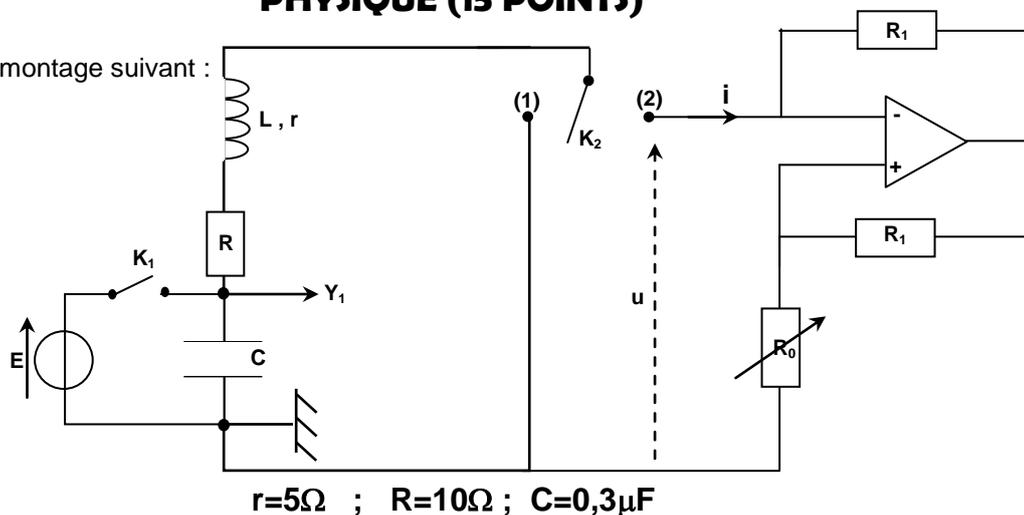
On considère une solution **S** d'acide chlorhydrique (H_3O^+ ; Cl^-) de concentration $C_a=0,1\text{mol.L}^{-1}$ et de volume $V=1\text{L}$

- 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 (Na^+ ; OH^-) de concentration C_b par la solution **S** . L'équivalence est atteint 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

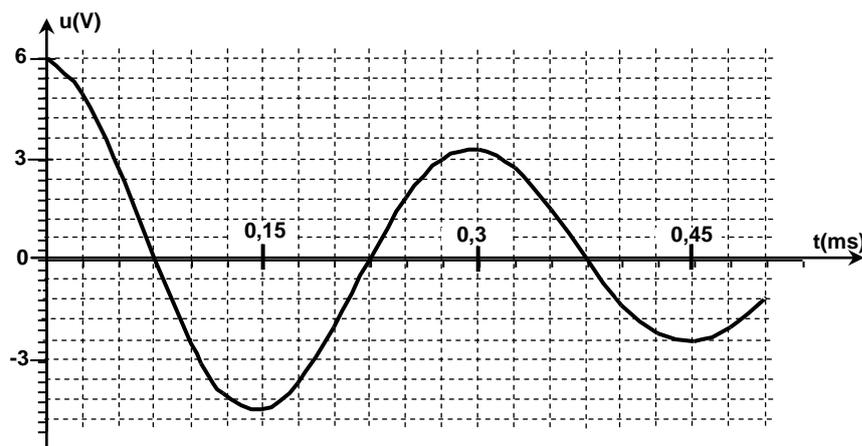
PHYSIQUE (15 POINTS)

• **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 :



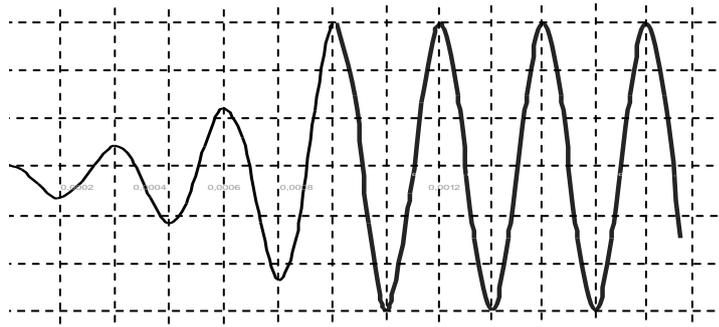
- 1- Pourquoi a-t-on d'abord fermé K_1 ?
- 2- Déterminer la valeur de la f.e.m **E** du générateur
- 3- De quel phénomène le circuit est-il le siège ?
- 4- Déterminer la valeur de la pseudo-période **T**
- 5- Calculer la valeur de l'inductance **L** de la bobine en admettant que la pseudo-période est 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 -15V 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 :



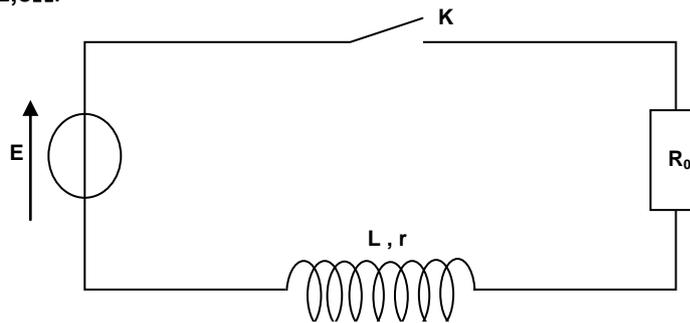
a- Interpréter en termes d'énergie cet oscillogramme

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 $R_0 = 2,5\Omega$.



À $t = 0$, on ferme l'interrupteur.

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

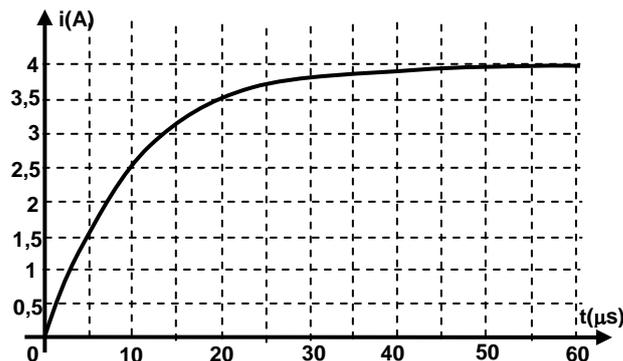
2- Montrer que l'équation différentielle régissant l'évolution de i est:

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

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 τ 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 τ 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

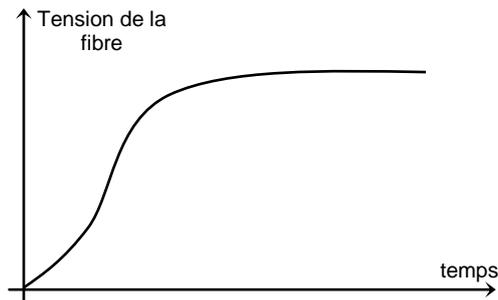
• **EXERCICE III : étude d'un document scientifique**

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

