

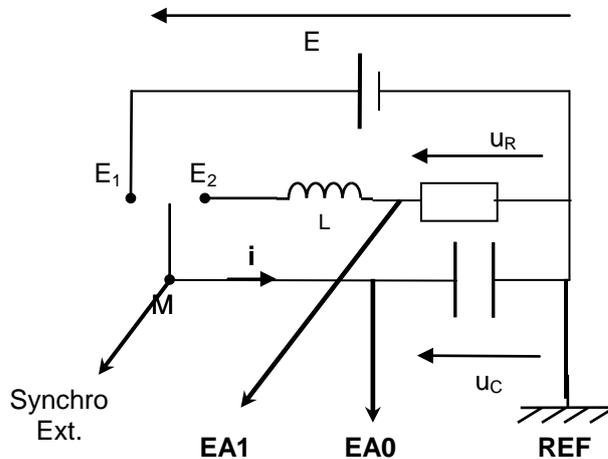
- Objectifs :**
- TP assisté par ordinateur
 - étude de la décharge oscillante d'un condensateur dans un circuit RLC

I/ Etude des oscillations électriques libres dans un circuit RLC

1) Réalisation du montage

- Réaliser le montage en utilisant les valeurs suivantes :

$R = 10 \Omega$ $L = 0,2 \text{ H}$ $C = 16 \mu\text{F}$ $E = 2,5\text{V}$



- Les bornes, , EA0, EA1 et synchro ext se trouvent sur l'interface Sysam
- M, E1 et E2 représente l'interrupteur et se trouvent sur le module carré bleu, du côté droit.
- Mettre l'interrupteur sur la position E1 : le condensateur se charge.
- G est le générateur de tension jaune, de fem réglée sur 2,5 V
- Ajuster la valeur de l'inductance de la bobine sur L=0,2 H

!! NE PAS CONNECTER EA1 DANS UN 1° TEMPS

2) configuration du logiciel

!! Attention à procéder dans l'ordre :

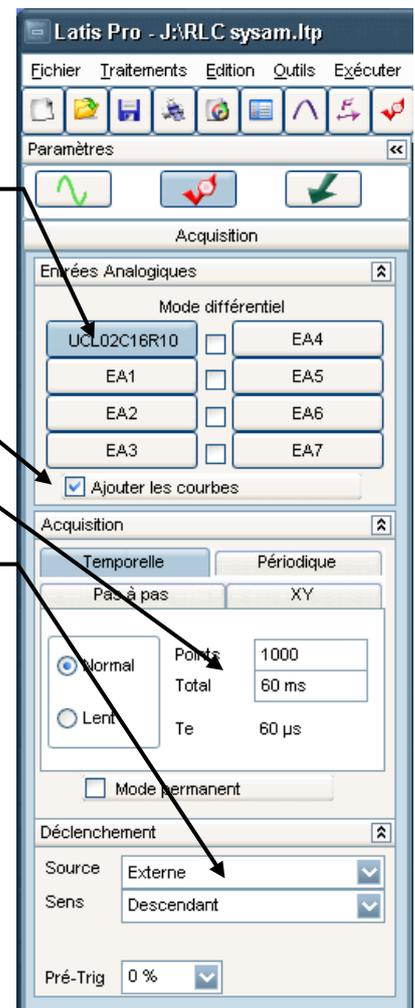
- Mettre sous tension l'interface SYSAM
- Mettre l'ordinateur sous tension et ouvrir le logiciel « Latis Pro »
Démarrer / Physique-chimie/ Eurosmart/Latis Pro
- Dans la fenêtre « paramètres d'acquisition » (cf. ci-contre)

- Sélectionner la voie EA0 puis rebaptiser la UCL02C16R10, pour ce faire : Clic droit sur EA0 puis choisir « propriétés de la courbe »

Cocher la case : ajouter les courbes

Choisir : 100 points et Total : 60 ms

Choisir : Source Externe et sens Descendant



3) mesures

- Appuyer sur touche F10 du clavier pour lancer la mesure, attendre 4 à 5 secondes puis basculer l'interrupteur inverseur du module bleu de la position E1 à la position E2 : le condensateur se décharge à travers le circuit comportant la bobine.

- Le graphe représentant les variations de $u_c=f(t)$ s'affiche à l'écran (éventuellement faire un clic droit puis calibrage)

- Noter vos observations :

4) influence de L et de C sur la valeur de la pseudo-période :

- Mesurer la pseudo-période : $T = \dots\dots\dots$ à l'aide du « réticule » et en utilisant la fonction « nouvelle origine »
- Vérifier que la valeur de la pseudo-période mesurée $T \sim 2\pi \sqrt{LC}$
- Quelle est la durée minimale d'enregistrement nécessaire pour obtenir l'affichage de 5 ou 6 pseudo-période ?.....
- Refaire un enregistrement en multipliant par 4 la valeur de l'inductance de la bobine L (enfoncer davantage le noyau de fer doux) et après avoir renommé l'entrée EA0 par UCL08C16R10.
- Reprendre $L = 0,2H$ et refaire un enregistrement en divisant par 4 la valeur de la capacité C (déconnecter certains cavaliers) après avoir renommé l'entrée EA0 par UCL02C4R10.

!! on ne modifie qu'un seul paramètre à la fois

- Comparer les différentes valeurs de la pseudo période.

| | |
|-------------|---------|
| UCL02C16R10 | T=..... |
| UCL08C16R10 | T=..... |
| UCL02C4R10 | T=..... |

Remarque : Pour plus de clarté et faciliter la mesure de T, chaque courbe peut être importée dans une nouvelle fenêtre (onglet « fenêtres » créer une nouvelle fenêtre puis, à partir de la liste des courbes  sélectionner et glisser la courbe UC désirée sur le graphe).

- Avant de les imprimer, sélectionner et faire glisser toutes les courbes sur un même graphique.
- Observations:.....

3) influence de R sur l'amortissement :

- Ouvrir une nouvelle fenêtre (!! 4 fenêtres maximum)
- Reprendre $L = 0,2H$ et $C = 16\mu F$
- Refaire plusieurs enregistrements en changeant la valeur de la résistance du conducteur ohmique R
 $R = 0 \Omega$ $R = 10 \Omega$ $R = 100 \Omega$ $R = 220 \Omega$ $R = 470 \Omega$
- Avant chaque acquisition, renommer l'entrée EA0 respectivement par: UCL02C16R0, UCL02C16R10, UCL02C16R100, UCL02C16R220, UCL02C16R470
- Avant de les imprimer, sélectionner et faire glisser toutes ces courbes sur un même graphique.
- Observations:.....

II tension et intensité

1) montage et enregistrement

- Ouvrir une nouvelle fenêtre
- revenir aux valeurs initiales : $R = 10 \Omega$ $L = 0,2 H$ $C = 16 \mu F$
- rajouter le branchement de EA1 afin de visualiser la tension UR aux bornes de R.
- effectuer une acquisition après avoir renommé les entrées EA0 et EA1 respectivement UC et UR: les courbes représentant les variations de u_C et de u_R en fonction du temps s'affiche à l'écran.

2) exploitation

a . représentation de uc et i

- Ouvrir le tableur (F11) ou 
- A partir de la liste des courbes  sélectionner et glisser les courbes UC et UR dans les 2 premières colonnes du tableau.
- Dans l'onglet « variables » cliquer sur « nouvelle » puis créer la grandeur intensité, nommée i, exprimé en A et calculée par : $i = \frac{UR}{-10}$ (expression obtenue en appliquant la loi d'ohm aux bornes de la résistance $R = 10\Omega$: $u_R = -Ri$)
- Sur le graphique, conserver la courbe $UC=f(t)$, retirer la courbe $UR=f(t)$ et rajouter la courbe $i=f(t)$ que vous passerez sur l'autre ordonnée (faire éventuellement un calibrage et superposer le zéro des ordonnées).
- imprimer le graphique représentant les variations de uc et de i en fonction du temps

b. interprétation

.....

III bilan énergétique du circuit oscillant

1) énergie électrique emmagasinée dans le condensateur

a. représentation de Ee et uc

- Dans « tableur » cliquer sur « variables » « nouvelle » puis créer la grandeur énergie électrique, désignée par Ee, exprimé en J et calculée par : $E_e = 0.5 * 16 E - 6 * uc^2$ (expression obtenue en appliquant la relation $E_e =$

$$\frac{1}{2} C uc^2)$$

- Sur le graphique, importer la courbe UC=f(t), et rajouter la courbe Ee =f(t) que vous passerez sur l'autre ordonnée. (faire éventuellement un calibrage, superposer le zero des ordonnées et ajuster l'échelle des abscisses)
- **imprimer le graphique représentant les variations de uc et de Ee en fonction du temps**

b. interprétation

.....

2) énergie magnétique emmagasinée dans la bobine

a. représentation de Em et i

- Dans « tableur » cliquer sur « variables » « nouvelle » puis créer la grandeur énergie magnétique, désignée par Em, exprimé en J et calculée par : $Em = 0.5 * 0.2 * i^2$ (expression obtenue en appliquant la relation

$$Em = \frac{1}{2} Li^2)$$

- Sur le graphique, importée les courbes i=f(t) et Em=f(t) que vous passerez sur l'autre ordonnée. Retirer toutes les autres courbes. (faire éventuellement un calibrage, superposer le zero des ordonnées et ajuster l'échelle des abscisses)
- **imprimer le graphique représentant les variations de i et de Em en fonction du temps**

b. interprétation

.....

3) énergie totale emmagasinée dans le circuit

a. représentation de Ee, Em et E

- créer la variable énergie totale $E = E_e + E_m$
- représenter sur un même graphique les variations de Ee, Em et E en fonction du temps.
- **imprimer ce graphique**

b. interprétation

.....

| | | |
|--------------------|--------------------------------------------------------|-----------|
| TP de Physique n°8 | Oscillations électriques libres dans un circuit RLC | Terminale |
|--------------------|--------------------------------------------------------|-----------|

MATERIEL PAR GROUPE:

- μ ordinateur
- orphy + winGTS
- bobine d'inductance variable de 1,1 H
- boîte de capacité variable de 15 μF
- des résistances de: 10 Ω , 100 Ω , 220 Ω , 470 Ω
- générateur de tension variable 0-15V