

Tp ϕ 11 COMPARAISON DE DIPOLES RC ET RL

ETUDE ASSISTEE D'UN SYSTEME INFORMATIQUE

But de la manipulation :

Enregistrer, à l'aide d'un système informatisé :

- l'évolution au cours du temps de la tension aux bornes d'une résistance lors de l'établissement du courant dans une bobine (dipôle RL série) ;
- l'évolution au cours du temps de la tension aux bornes d'une résistance, lors de la charge d'un condensateur (dipôle RC série) ;

Comparer, le comportement électrique des dipôles série RL et RC et en déduire les valeurs de l'inductance L et de la capacité C .

Données théoriques:

La constante de temps théorique d'un dipôle RL série est $\tau = \frac{L}{R}$, R est la résistance totale du dipôle RL.

Lors de l'établissement du courant dans une bobine, l'intensité du courant est égale à 63% de sa valeur maximale au bout d'une durée égale à τ .

La constante de temps théorique d'un dipôle RC série est $\tau = R \times C$.

Lors de la charge d'un condensateur, l'intensité du courant est égale à 37% de sa valeur initiale au bout d'une durée égale à τ .

Données pratiques :

Vous trouverez des indications sur la manière de gérer le logiciel, tout au long du sujet.

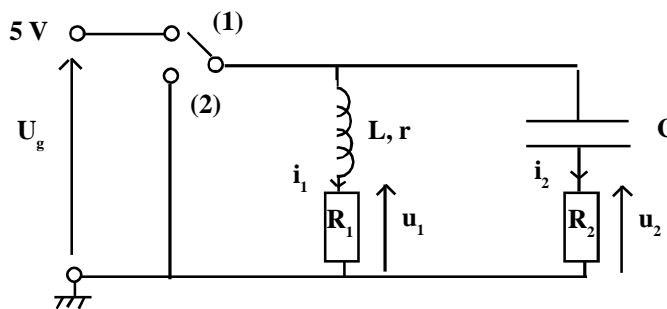
Travail à effectuer:

1°) A l'aide du multimètre, mesurer la résistance r de la bobine. Indiquer sur votre copie la valeur de la résistance r mesurée au multimètre.

2. Réalisation du montage.

2°) Compléter ci dessous le schéma du montage, en indiquant les branchements à réaliser pour enregistrer grâce à un système d'acquisition informatisé, les tensions $u_1(t)$ et $u_2(t)$.

A noter que l'on visualise la tension u_1 sur la voie EA0 et la tension u_2 sur la voie EA1



- Réaliser le montage avec des conducteurs ohmiques de résistance $R_1 = 100 \Omega$ et $R_2 = 1\,000 \Omega$. La bobine a une résistance r déterminée à la question 1. Respecter l'ordre des composants. L'interrupteur est placé en position (2).

Remarque à propos du schéma du dispositif.

La source de tension continue $U_g = +5\text{ V}$ est fournie par l'interface Altis, ainsi que le point masse.

- Brancher l'interface d'acquisition conformément au schéma complété précédemment.
- A noter que l'on visualise la tension u_1 sur la voie EA0 et la tension u_2 sur la voie EA1

3. Configuration des paramètres du logiciel d'acquisition.

- Lancer le logiciel Latispro et sélectionner les entrées analogiques EA0 et EA1.
- Régler la durée d'acquisition sur 50 ms et le nombre de points sur 100. Ne pas modifier la période d'échantillonnage qui sera automatiquement posée par le logiciel.
- Régler le mode de synchronisation : source EA0, sens montant, seuil 0,3 V.
- Effectuer une acquisition en cliquant sur F10 et en basculant par la suite l'interrupteur de la position (2) en position (1).

4. Comparaison de l'évolution de l'intensité du courant dans les deux branches du circuit.

3°) Expliciter sur votre copie, la méthode employée pour visualiser à l'aide de l'outil informatique, l'évolution de l'intensité du courant i au cours du temps. Une relation numérique entre $u_1(t)$ et $i_1(t)$ est attendue (de même entre $u_2(t)$ et $i_2(t)$)

Utiliser les fonctions du logiciel pour créer les grandeurs i_1 et i_2 .

Aide au logiciel : Pour faire apparaître la liste des grandeurs physiques mesurées ou calculées, on clique sur l'icône

Pour effectuer un calcul appuyer sur la touche F3: apparaît la feuille de calcul.

Par un copier-glisser on peut sélectionner une des deux voies EA0 (ou EA1) vers la feuille de calcul si nécessaire.

On valide la feuille de calcul par la touche F2. La nouvelle variable calculée doit s'afficher dans la fenêtre «Courbes».

Visualiser uniquement le graphe $i_1 = f(t)$ dans une nouvelle fenêtre.

Aide au logiciel : Pour ouvrir une nouvelle fenêtre cliquer sur «Fenêtres» puis «Nouvelle fenêtre».

On peut agrandir la fenêtre en double cliquant gauche dans la zone grise du haut de la fenêtre.

Pour afficher une nouvelle courbe, par un copier-glisser on peut sélectionner une des variables et la faire glisser vers la feuille graphique.

4°) Tracer qualitativement sur votre copie l'allure de la courbe $i_1(t)$. Y faire apparaître (en vous aidant du graphe visualisé sur votre écran):

la valeur initiale de l'intensité du courant i_1 ;

la valeur de l'intensité du courant i_1 lorsque le régime permanent est atteint. Cette valeur est-elle en accord avec la valeur théorique attendue ? Justifier en calculant la valeur théorique attendue.

Aide au logiciel : Pour faire apparaître le réticule, cliquer droit à la souris sur le graphe.

Choisir le réticule.

5°) Utiliser les fonctions du logiciel pour modéliser la grandeurs i_1 et déterminer la constante de temps τ_1 du dipôle RL et reporter cette valeur sur votre copie.

Aide au logiciel : Cliquer sur l'icône : une fenêtre de modélisation apparaît.

Copier/glisser la grandeur i dans la fenêtre modéliser.

Dans modèles, choisir le modèle adapté puis cliquer sur « calculer le modèle ».

Cliquer sur pour faire apparaître les variables du modèle.

La valeur de τ est alors donné.

6°) Donner l'expression théorique de la modélisation de cette courbe $i_1(t)$. Y faire apparaître τ_1 , R la résistance et la tension délivrée par le générateur $U_g = 5,0$ V lorsqu'on bascule l'interrupteur en position (1). Quelle est la valeur de R ?

7°) Visualiser uniquement le graphe $i_2 = f(t)$. Tracer qualitativement sur votre copie l'allure de la courbe $i_2(t)$. Y faire apparaître (en vous aidant du graphe visualisé sur votre écran):

la valeur initiale de l'intensité du courant i_2 ;

la valeur de l'intensité du courant i_2 lorsque le régime permanent est atteint.

8°) Déterminer la constante de temps τ_2 du dipôle RC et reporter cette valeur sur votre copie.

9°) Des mesures précédentes et en vous aidant des formules données:

la valeur de l'inductance L de la bobine:

la valeur de la capacité C du condensateur:

On donnera les résultats en notation ingénieure (en unité officielle) avec 2 chiffres significatifs.

5. Application.

Pour se réveiller en douceur, un élève veut fabriquer un montage variateur d'intensité qui allumerait une lampe de poche progressivement en 1 s. Pour cela il utiliserait en série une pile, une lampe et l'un des deux dipôles étudiés.

10°) Quel dipôle RL ou RC devra-t-il choisir ? Justifier la réponse.

11°) Quel(s) paramètre(s) devra-t-il modifier pour que la durée de la phase d'allumage de la lampe augmente ?

12°) En modifiant un des paramètres précédents, que risque-t-on également de modifier sur l'allure de la courbe $i = f(t)$?