

Tp ϕ 09 DIPOLE RL - ETUDE ASSISTEE D'UN ORDINATEUR

La bobine est montée en série avec une résistance R aux bornes d'un générateur idéal de tension de f.e.m. E

On néglige dans la suite le terme faisant intervenir la résistance interne r de la bobine dans l'expression de U_L ainsi que les arrondis des crêtes de l'intensité.

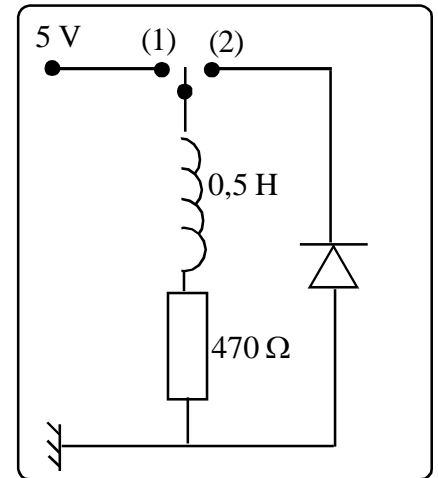
1. REALISATION DU MONTAGE.

- Réaliser le montage suivant, l'interrupteur étant K étant ouvert.
- Le générateur délivre une tension $E = 5,0$ V.

Remarque à propos du schéma du dispositif.

La source de tension continue + 5 V est fournie par l'interface Altis, ainsi que le point masse.

- On prendra $R = 470 \Omega$
- On fixe l'inductance de la bobine à $L = 0,5$ H.
- Le constructeur indique que la résistance de la bobine a pour valeur $r_{th} = 11,5 \Omega$.



2. CONNEXIONS DU MONTAGE A L'INTERFACE INFORMATISEE.

- Sur le schéma ci-contre, indiquer les branchements à réaliser vers le système d'acquisition informatisé afin de visualiser la tension u_R aux bornes de la résistance.
- A noter que l'on visualise la tension u_R sur la voie EA_0 .

- Réaliser les branchements vers le système d'acquisition informatisé, conformément au schéma complété sur la feuille.
- Lancer Latis sur votre bureau.
- Effectuer le réglage du logiciel (dans la fenêtre de gauche Acquisition):
 - Sélection des entrées EA_0 et EA_1
 - Durée d'acquisition 15 ms et nombre de points 100
- Pour le déclenchement: Source EA_0 , sens montant, seuil 0,1 V
- Positionner l'interrupteur K sur la position (2).
- Réaliser l'acquisition de la tensions $u_R(t)$ en appuyant sur la touche F10 ou bien l'icone , et basculer ensuite l'interrupteur K de la position (2) à la position (1)

3. D'AUTRES MESURES.

- Sélectionner la case «ajouter d'autres courbes» et effectuer les 3 autres mesures en modifiant les paramètres du circuit.

Remarque à propos du dispositif.

Pour l'enregistrement n°4, la source de tension continue + 8 V est fournie par un générateur extérieur. Il s'agit alors de relier la masse du générateur à la masse de l'interface Altis.

Tableau n°1	E (V)	R (Ω)	L (H)
Enregistrement n°1	5,0	470	0,5
n°2	5,0	220	0,5
n°3	5,0	470	1,0
n°4	8,0	470	0,5

4. EVOLUTION DE L'INTENSITE.

Nous avons tracé $U_R = f(t)$ en faisant varier les valeurs de R , de L ou de E (courbes 1, 2, 3 et 4)



1°) Expliquer sur votre copie, en quoi, les variations de la tension aux bornes du conducteur ohmique R , permettent de visualiser indirectement les variations de l'intensité i du courant qui circule dans le circuit.

Donner la formule que vous allez utiliser par la suite, qui permet de calculer $i(t)$ à partir des valeurs de U_R .

Aide au logiciel.

- Pour effectuer un calcul appuyer sur la touche F_3 : apparaît la feuille de calcul.
- Par un copier-glisser on peut sélectionner un des 4 enregistrements EA_0 vers la feuille de calcul si nécessaire.
- On valide la feuille de calcul par la touche F_2 . La nouvelle variable calculée doit s'afficher dans la fenêtre «Courbes».
- Fermer éventuellement la fenêtre de calcul en cliquant sur la croix rouge située en haut à droite de la fenêtre de calcul.
- On peut maintenant visualiser les courbes $i = f(t)$.
- 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. A noter que l'on désire visualiser $i = f(t)$ donc i est en ordonnée.

On peut maintenant effectuer une modélisation.

- 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.
- Compléter les deux premières colonnes du tableau n°2.

				Equation du modèle $i = A(1 - e^{-t/\tau})$			
Tableau n°2 Enregistrement	E (V)	R (Ω)	L (H)	A_{Exp} (en mA)	τ_{Exp} (en ms)	I_{Max} (en mA)	τ_{Theo} (en ms)
1	5,0	470 Ω	0,5 H				
2	5,0	220 Ω	0,5 H				
3	5,0	470 Ω	1,0 H				
4	8,0	470 Ω	0,5 H				

2°) Coller l'allure $i = f(t)$ et commenter.

Un peu de théorie.

3°) En appliquant la loi d'additivité des tensions, établir une relation entre U_R (tension aux bornes du conducteur ohmique), U_L (tension aux bornes de la bobine) et E, l'échelon de tension appliqué aux bornes du circuit (R, L).

4°) En exprimant U_L et U_R en fonction de i , établir l'équation différentielle à laquelle obéit i au cours du régime transitoire.

Pour modéliser $i = f(t)$, vous avez choisi une expression, que vous avez reporté dans le tableau n°2

5°) Vérifier que l'expression choisie est bien solution de l'équation différentielle. A partir de cette vérification, donner les expressions de A et τ en fonction des paramètres E, R et L du circuit.

Vérification expérimentale.

6°) A partir de son expression, calculer $\tau_{Théorique}$. Reporter la valeur calculée dans le tableau n°2. Vérifier que la valeur $\tau_{Expérimentale}$ est en accord avec la valeur $\tau_{Théorique}$.

7°) A partir de son expression, calculer I_{Max} . Reporter la valeur calculée dans le tableau n°2. Vérifier que la valeur A_{Exp} est en accord avec la valeur I_{Max} .

5. EXPLOITATION DES 4 COURBES.

8°) A l'aide des quatre courbes, analyser l'influence de E, L ou de R

- sur le temps nécessaire à l'établissement du courant dans le circuit.
- sur la valeur de l'asymptote horizontale

