

# Tp $\phi$ 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.

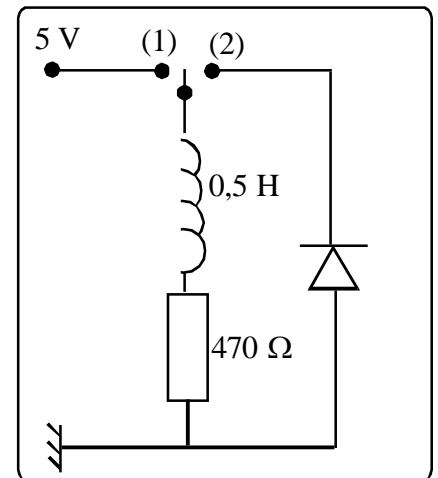
## 1. REALISATION DU MONTAGE.

- 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 Latis, 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.

1°) 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 ( $\Omega$ )	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)



2°) 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 ( $\Omega$ )	L (H)	$A_{Exp}$ (en mA)	$\tau_{Exp}$ (en ms)	$I_{Max}$ (en mA)	$\tau_{Theo}$ (en ms)
1	5,0	470 $\Omega$	0,5 H				
2	5,0	220 $\Omega$	0,5 H				
3	5,0	470 $\Omega$	1,0 H				
4	8,0	470 $\Omega$	0,5 H				

**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  $\tau$  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

