

## TP 8 – Régime transitoire du circuit RL

**Matériel :**  $R$  variable, bobine  $L = 40$  mH, GBF, oscilloscope, ordinateur avec carte d'acquisition et logiciel Latis Pro.

### Résultats théoriques

Nous avons démontré en TD que pour un circuit RL série, alimenté par un échelon de tension allant de  $0$  V à  $E$ , l'équation suivie par l'intensité qui traverse la bobine est

$$\frac{di}{dt} + \frac{R}{L}i = \frac{E}{L}.$$

Nous avons écrit la solution, en considérant que  $i(0^+) = i(0^-) = 0$  :

$$i(t) = \frac{E}{L} (1 - e^{-t/\tau}).$$

De même pour une bobine initialement chargée par un échelon de tension  $E$ , nous avons montré que lors de la décharge :  $i(t) = \frac{E}{L} e^{-t/\tau}$ .

**Objectifs :** Vérifier par l'expérience ces résultats théoriques.

### Acquisition à l'oscilloscope

On prendra  $R = 1$  k $\Omega$  et la bobine donnée sur le bureau. Comme le GBF ne peut pas délivrer un unique échelon, on lui fera délivrer une tension  $u_e$  créneau périodique, oscillant entre  $0$  et  $10$  V, de période suffisamment grande pour que le régime permanent soit atteint avant que le créneau change de valeur.

**1** - Schématiser le circuit en indiquant les branchements de l'oscilloscope. On doit visualiser sur ce dernier la tension  $u_e$  (du GBF) et une autre tension proportionnelle au courant  $i$  (quelle tension faut-il choisir ?). Attention aux problèmes de masse.

Régler l'oscilloscope pour visualiser les signaux, et reproduire sur votre compte rendu leur allure.

**2** - D'après l'équation portant sur  $i(t)$ , quelle est l'expression théorique de  $\tau$  (qu'on notera  $\tau_{\text{théo}}$  ? La calculer.

**3** - Proposer un protocole pour mesurer  $\tau$  à l'aide de l'oscilloscope. On notera  $\tau_{\text{exp}}$  la valeur obtenue. Réaliser ce protocole.

**4** - Comparer  $\tau_{\text{théo}}$  et  $\tau_{\text{exp}}$ .

**5** - Recommencer pour différentes valeurs de  $R$ , et vérifier cette fois, à l'aide d'une régression linéaire (réfléchir à ce qu'il faut tracer en fonction de quoi), si la loi théorique  $\tau = L/R$  est bien vérifiée.

## TP 8 – Régime transitoire du circuit RL

**Matériel :**  $R$  variable, bobine  $L = 40$  mH, GBF, oscilloscope, ordinateur avec carte d'acquisition et logiciel Latis Pro.

### Résultats théoriques

Nous avons démontré en TD que pour un circuit RL série, alimenté par un échelon de tension allant de 0 V à  $E$ , l'équation suivie par l'intensité qui traverse la bobine est

$$\frac{di}{dt} + \frac{R}{L}i = \frac{E}{L}.$$

Nous avons écrit la solution, en considérant que  $i(0^+) = i(0^-) = 0$  :

$$i(t) = \frac{E}{L} (1 - e^{-t/\tau}).$$

De même pour une bobine initialement chargée par un échelon de tension  $E$ , nous avons montré que lors de la décharge :  $i(t) = \frac{E}{L} e^{-t/\tau}$ .

**Objectifs :** Vérifier par l'expérience ces résultats théoriques.

### Acquisition à l'oscilloscope

On prendra  $R = 1$  k $\Omega$  et la bobine donnée sur le bureau. Comme le GBF ne peut pas délivrer un unique échelon, on lui fera délivrer une tension  $u_e$  créneau périodique, oscillant entre 0 et 10 V, de période suffisamment grande pour que le régime permanent soit atteint avant que le créneau change de valeur.

**1 -** Schématiser le circuit en indiquant les branchements de l'oscilloscope. On doit visualiser sur ce dernier la tension  $u_e$  (du GBF) et une autre tension proportionnelle au courant  $i$  (quelle tension faut-il choisir ?). Attention aux problèmes de masse.

Régler l'oscilloscope pour visualiser les signaux, et reproduire sur votre compte rendu leur allure.

**2 -** D'après l'équation portant sur  $i(t)$ , quelle est l'expression théorique de  $\tau$  (qu'on notera  $\tau_{\text{théo}}$  ? La calculer.

**3 -** Proposer un protocole pour mesurer  $\tau$  à l'aide de l'oscilloscope. On notera  $\tau_{\text{exp}}$  la valeur obtenue. Réaliser ce protocole.

**4 -** Comparer  $\tau_{\text{théo}}$  et  $\tau_{\text{exp}}$ .

**5 -** Recommencer pour différentes valeurs de  $R$ , et vérifier cette fois, à l'aide d'une régression linéaire (réfléchir à ce qu'il faut tracer en fonction de quoi), si la loi théorique  $\tau = L/R$  est bien vérifiée.