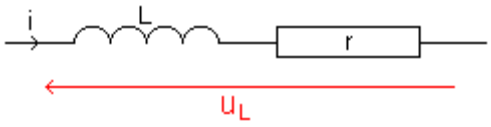
TP P05 Etablissement du courant dans un dipôle RL

Objectifs :

- ✓ Etudier la variation de l'intensité du courant lors de l'établissement du courant dans un dipôle RL.
- ✓ Etudier l'influence de R et L sur la constante de temps du dipôle.

Préliminaires :

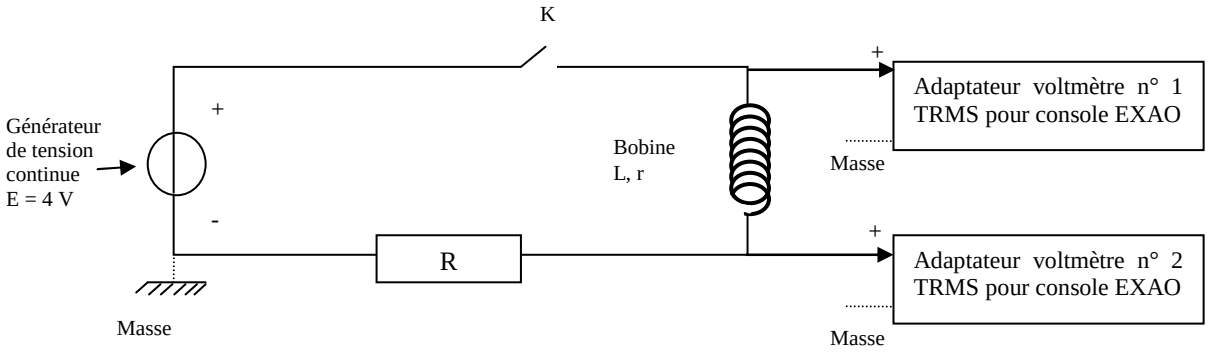
- Une bobine est un enroulement de fil conducteur (recouvert d'une couche isolante, gaine ou vernis) ayant souvent la forme d'un cylindre.
- Le fil doit toujours être enroulé dans le même sens autour de l'axe du support.
- La représentation symbolique d'une bobine orientée en convention récepteur est :



L : inductance, en Henrys (H)
r : résistance interne de la bobine, en ohms (Ω)

1. Etablissement du courant dans un dipôle RL : aspect expérimental

1. Circuit à réaliser



On utilise :

- × Un générateur de tension continue (réglable jusqu'à 15V).
- × Un interrupteur.
- × Un boitier de résistances par dizaines d'ohms.
- × Deux petites bobines de 70 mH (résistance interne r = 26,5 Ω).
- × Un ordinateur muni d'une carte d'acquisition reliée à une console EXAO 4.
- × Deux adaptateurs voltmètre TRMS connectés à la console EXAO 4 (voies 1 et 2).

2. Mode opératoire

- ➢ Réaliser le circuit principal (générateur, interrupteur, bobine, résistance).
- ➢ Mettre l'interrupteur sur la position arrêt.
- ➢ Ajouter les connexions vers les adaptateurs voltmètre.
- ➢ Régler la tension du générateur à 4 V pour les premières acquisitions.

3. Préparation de l'acquisition

1- Utiliser le logiciel « atelier scientifique ».
2- Faire glisser le chronomètre sur l'axe des abscisses, et les deux voltmètres sur l'axe des ordonnées.
3- Durée d'acquisition : **10 ms**.
4- Cliquer sur l'onglet synchronisation : voie : **voltmètre //** ; niveau : **0,1** ; **croissant**.
5- Lancer l'acquisition
→ Lancer et fermer l'interrupteur K.

4. Mesures à effectuer

- La constante de temps du dipôle L, R est donnée par :

$$\tau = \frac{L}{R_{totale}}$$

avec $R_{totale} = R + r$

τ : constante de temps, en seconde (s),
L : inductance de la bobine, en henrys (H),
R : résistance de la boîte, en ohms (Ω),
r : résistance interne de la bobine, en ohms (Ω).

→ La durée d'acquisition affichée dans la boîte de dialogue doit être égale à 5 τ. Vérifiez le.
→ Recadrer la courbe et choisir les échelles les plus appropriées.
→ Changer la couleur et le style des courbes (traits épais, noirs).
→ Ne pas imprimer tout de suite ! Vous pouvez toujours enregistrer votre travail provisoirement.

2. Influence de la résistance

- Réaliser le circuit avec la même bobine, mais faire varier la résistance ajoutée.
- Faire les 4 acquisitions du tableau ci-dessous, **en superposant les courbes**.
- Imprimer votre feuille.

R (Ω) (boîtier)	R_{totale} (Ω)	τ (théorique) τ =	Durée acquisition 5τ =	τ mesuré sur le graphe
10				
20				
30				
40				

→ Déterminer **τ** graphiquement (comme pour le dipôle RC), en utilisant la tangente à l'origine.
→ Déterminer également **τ** avec le pointeur et la méthode des 63%.

3. Influence de l'inductance

- Réaliser le circuit avec la même résistance ajoutée, mais faire varier l'inductance L (utiliser une, puis deux bobines en série, $L_{éq} = L_1 + L_2$)
- Faire les 4 acquisitions du tableau ci-dessous, **en superposant les courbes**.
- Imprimer votre feuille.

L (mH)	R (Ω) (boîtier)	R_{totale} (Ω)	τ (théorique) τ =	Durée acquisition 5τ =	τ mesuré sur le graphe
	20				
	20				
	20				
	20				

→ Déterminer **τ** graphiquement (comme pour le dipôle RC), en utilisant la tangente à l'origine.
→ Déterminer également **τ** avec le pointeur et la méthode des 63%.

4. Influence de la tension délivrée par le générateur

- Régler maintenant la tension délivrée par le générateur sur 8 V.
- Faire une nouvelle acquisition avec L = 70 mH ; R = 10 **Ω.**
- Déterminer la constante de temps. Dépend-elle de la tension du générateur ?

5. Questions

1. Orienter le circuit représenté en page 1 : choisir un sens pour i. Dessiner les flèches des tensions aux bornes du générateur ($u_G = E$), de la bobine (u_L), de la résistance (u_R).
2. Quelles sont les tensions mesurées par les deux adaptateurs voltmètre ?
3. Pour chacune des acquisitions, évaluer l'intensité qui traverse le circuit lorsque le régime permanent est établi.