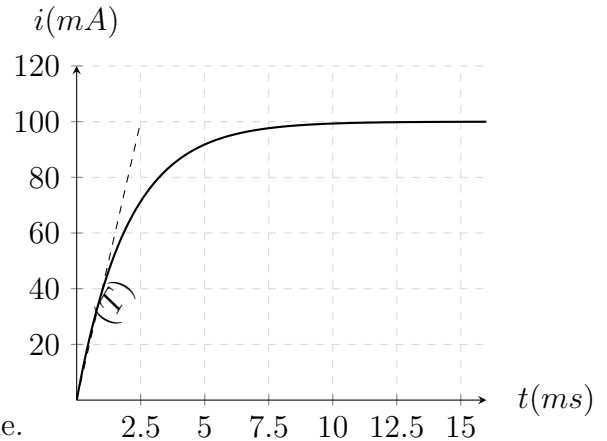
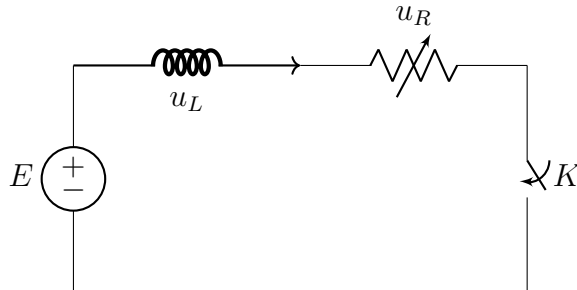


Dipôle RL

Exercice 1 : Réponse de dipôle RL à une tension électrique continu. (SM 2008 R)

Cet exercice a pour but d'étude de la réponse de dipôle RL constituée de la bobine (B) et d'un conducteur ohmique. On effectue l'expérience suivante en utilisant le montage de La figure 1 qui se compose de :



- La bobine (B)
- le conducteur ohmique (R) de résistance R réglable.
- un générateur (G) idéal de force électromotrice Constante $E = 2,4V$;
- Un interrupteur K.

On ajuste la résistance R à la valeur $R_1 = 20\Omega$, puis on ferme l'interrupteur K à l'instant $t = 0$. L'enregistrement de l'évolution de la tension u_R entre les bornes du conducteur ohmique (R) permet d'obtenir la courbe représentant les changements d'intensité du courant $i(t)$ en fonction de temps (Figure 2). Le droite (T) représente la tangente de la courbe à l'instant $t = 0$.

1. Trouver l'équation différentielle que vérifie l'intensité du courant $i(t)$.
2. Sachant que la solution de l'équation différentielle s'écrit sous la forme $i(t) = A \cdot \left(1 - e^{-\frac{t}{\tau}}\right)$. Trouver l'expression des constantes A et τ en fonction des paramètres du circuit.
3. À l'aide de la courbe 2, déterminer les valeurs de r et L.

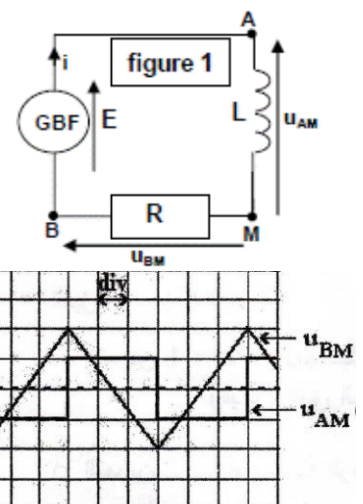
Exercice 2 : Détermination expérimentale de l'inductance L de la bobine

Pour déterminer expérimentalement l'inductance d'une bobine on réalise le montage suivant constitué de la bobine (B), du conducteur ohmique de résistance R

Une bobine (B) d'inductance L et d'un GBF délivrant une tension rectangulaire (figure 1) On visualise sur un oscilloscope les deux tensions $u_{AM}(t)$ dans la voie Y_1 et $u_{BM}(t)$ dans la voie Y_2 on obtient les deux oscillogrammes de la figure 2

Les données :

- La résistance du conducteur ohmique : $R = 5 \cdot 10^3 \Omega$
- La sensibilité verticale : La voie Y_1 $S_{V1} = 0,2V/div$, La voie Y_2 $S_{V2} = 5V/div$
- La sensibilité horizontale pour les deux voies : $S_h = 1ms/div$



1. Recopier le schéma de la figure 1 et montrer comment on branche l'oscilloscope pour visualiser les deux tensions $u_{AM}(t)$ et $u_{BM}(t)$
2. Montrer que l'expression de la tension $u_{AM}(t)$ s'écrit : $u_{AM} = -\frac{L}{R} \cdot \frac{du_{BM}}{dt}$
3. Montrer que la valeur de l'induction L de la bobine est $L = 0,15H$

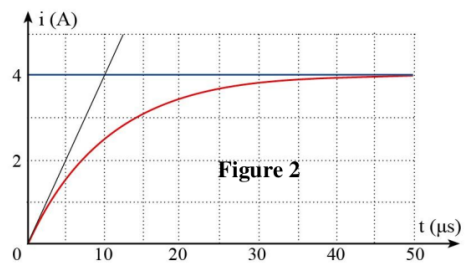
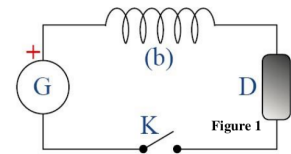
Exercice 3 :Etablissement du courant dans le circuit primaire :

On modélise le circuit primaire par le montage de la figure 2, où :

- G : Batterie de voiture assimilée à un générateur idéal de tension continue de f.é.m $E=12V$.
- (b) : Bobine d'inductance L et de résistance interne $r = 1,5 \Omega$.
- (D) : Un conducteur ohmique équivalent au reste du circuit de résistance $R = 4,5 \Omega$.

On ferme l'interrupteur K à l'instant $t = 0$, le circuit est alors traversé par un courant électrique $i(t)$.

1. Recopier le circuit de la figure 2 et représenter dessus les tensions en convention récepteur.
2. Montrer que l'équation différentielle vérifiée par le courant $i(t)$ s'écrit sous la forme : $\frac{di}{dt} + \frac{i}{\tau} = A$, en précisant les expressions de τ et A .
3. Montrer par analyse dimensionnelle que la constante τ est homogène à un temps.
4. La courbe de la figure 3 représente les variations de l'intensité du courant en fonction du temps.
- 4.1. Déterminer graphiquement la valeur de la constante de temps τ et celle de l'intensité I_0 du courant en régime permanent.
- 4.2. En déduire la valeur du coefficient d'inductance L de la bobine (b).



Exercices Supplémentaires

Exercice 5 :l'énergie E emmagasinée par la bobine

On réalise le circuit électrique, schématisé sur la figure 1, qui comporte :

- Un générateur de tension de f.e.m. $E=12V$
- Une bobine d'inductance L et de résistance négligeable ;
- Deux conducteurs ohmiques de résistance $R = 40\Omega$
- Un interrupteur K .

On ferme l'interrupteur K à l'instant $t=0$. Avec un système d'acquisition informatisé, on enregistre les courbes (C1) et (C2) représentant les tensions des voies A et B (voir figure2).

1. Identifier la courbe qui représente la tension $u_R(t)$ et celle qui représente $u_{PN}(t)$.
2. Déterminer la valeur de I_P l'intensité du courant électrique en régime permanent.
3. Vérifier que la valeur de la résistance r du conducteur ohmique est $r = 8\Omega$.
4. Etablir l'équation différentielle régissant l'établissement du courant $i(t)$ dans le circuit.
5. Trouver les expressions de A et de τ en fonction des paramètres du circuit pour que l'expression $i(t) = A(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$, soit solution de cette équation différentielle.
6. Déterminer la valeur de la constante du temps τ .
7. En déduire la valeur de l'inductance L de la bobine.
8. Trouver l'énergie E emmagasinée par la bobine à l'instant $t = \frac{\tau}{2}$

