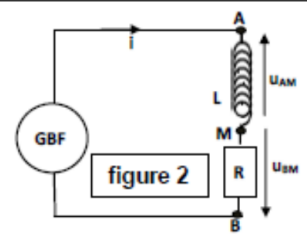


**Dipôle RL****Exercice 1 : Détermination de l'inductance d'une bobine dans une chaîne électronique**

On monte en série un conducteur ohmique de résistance  $R = 2K\Omega$  et une bobine d'inductance  $L$  et de résistance négligeable, on obtient un dipôle AB. On applique entre les bornes de AB une tension triangulaire à l'aide d'un GBF (figure 2)

Dans l'intervalle de temps  $[0, 2\text{ms}]$ , la tension entre les bornes de la bobine est  $u_{AM} = -0,2V$  et la tension  $u_{BM}$  entre les bornes du conducteur ohmique est :  $u_{BM} = 5.10^3 t$  (V)

1. Montrer que la relation entre  $u_{AM}$  et  $u_{BM}$  est de la forme :  $u_{AM} = -\frac{L}{R} \cdot \frac{du_{BM}}{dt}$
2. Déduire la valeur de l'inductance  $L$  de la bobine

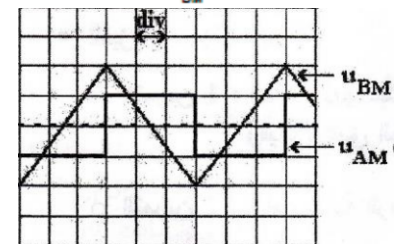
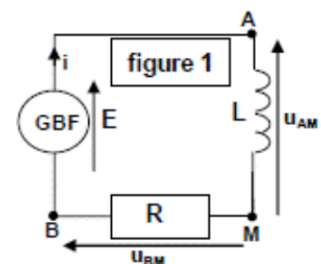
**Exercice 2 : Détermination expérimentale de l'inductance L de la bobine**

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 :  $R = 5.10^3\Omega$
- 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 :  $S_h = 1ms/div$

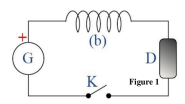


1. Recopier le schéma de la figure 1 et montrer comment on branche l'oscilloscope pour visualiser les deux tensions  $u_{AM}(t)$  et  $u_{BM}(t)$
2. Montrer que l'expression de la tension  $u_{AM}(t)$  s'écrit :  $u_{AM} = -\frac{L}{R} \cdot \frac{du_{BM}}{dt}$
3. Montrer que la valeur de l'induction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

**Exercice 3 : Etablissement du courant dans le circuit primaire :**

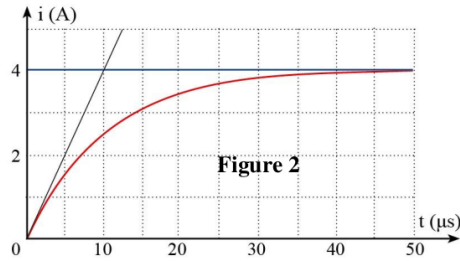
On modélise le circuit primaire par le montage de la figure 2, où :

- 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  $R = 4,5\Omega$ .
- K : Interrupteur



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  $\tau$  et  $A$ .
3. Montrer par analyse dimensionnelle que la constante  $\tau$  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  $\tau$  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).

**Exercice 3 :Etablissement du courant dans le circuit primaire :***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  $\tau$  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  $\tau$ .
7. En déduire la valeur de l'inductance  $L$  de la bobine.
8. Trouver l'énergie  $E$  emmagasinée par la bobine à l'instant  $t = \frac{\tau}{2}$

