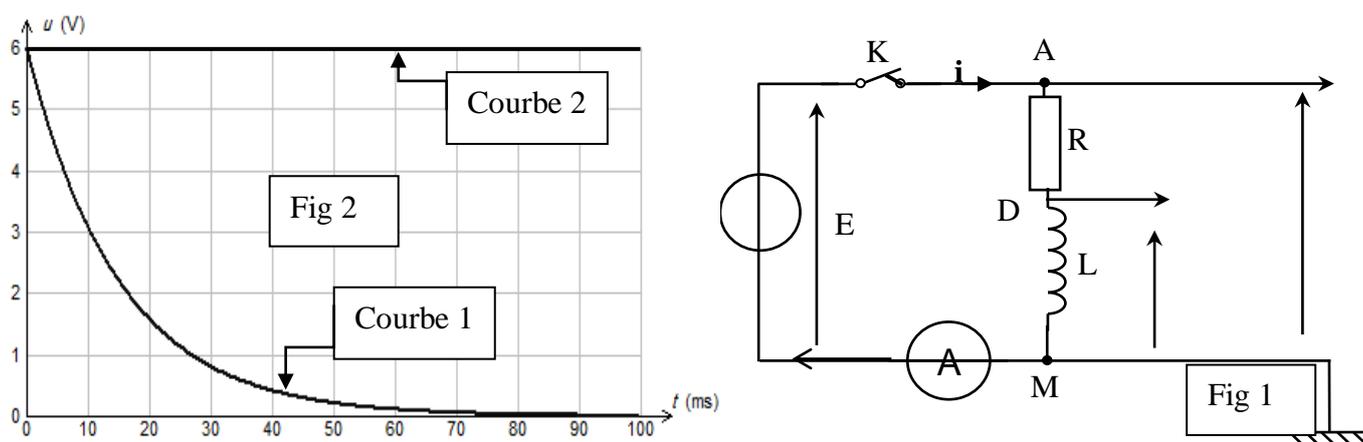


## Série 1 : dipôle RL

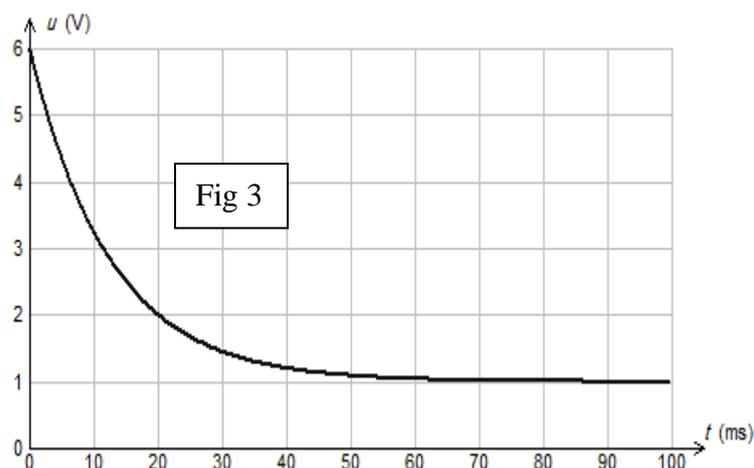
### Exercice 1 :

On réalise un circuit électrique AM comportant en série un conducteur ohmique de résistance  $R=50\ \Omega$ , une bobine ( $B_1$ ) d'inductance  $L$  et de résistance supposée nulle et un interrupteur  $K$ . Le circuit AM est alimenté par un générateur de tension de force électromotrice (f.e.m)  $E$  (fig 1). Un système d'acquisition adéquat permet de suivre l'évolution au cours du temps des tensions  $u_{AM}$  et  $u_{DM}$ .

A l'instant  $t=0s$ , on ferme l'interrupteur  $K$ . Les courbes traduisant les variations de  $u_{AM}(t)$  et  $u_{DM}(t)$  sont celles de la figure 2.

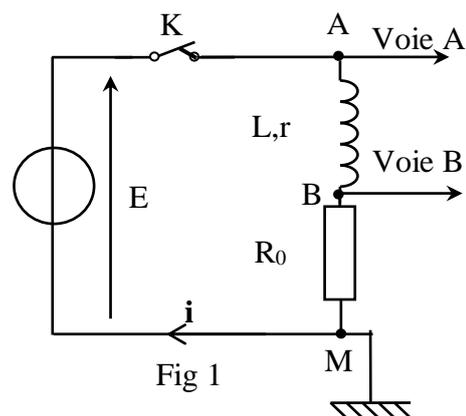


- 1) a- Montrer que la courbe 1 correspond à  $u_{DM}(t)$ .  
b- Donner la valeur de la fem du générateur.
- 2) a- A l'instant  $t_1=10\ ms$ , déterminer graphiquement la valeur de la tension  $u_{B1}$  aux bornes de la bobine ( $B_1$ ) et déduire la valeur de la tension  $u_R$  aux bornes du conducteur ohmique.  
b- A l'instant  $t_2=100\ ms$ , montrer que l'intensité du courant électrique qui s'établit dans le circuit électrique est  $I_0=0,12\ A$ .
- 3) a- Déterminer graphiquement la valeur de la constante de temps  $\tau$  du dipôle RL.  
b- Sachant que  $\tau = L/R$ , déterminer la valeur de l'inductance  $L$  de la bobine ( $B_1$ ).  
c- Calculer l'énergie emmagasinée dans la bobine en régime permanent.
- 4) On remplace la bobine ( $B_1$ ) par une bobine ( $B_2$ ) de même inductance  $L$  mais de résistance  $r$  non nulle. Les courbes traduisant les variations de  $u_{AM}(t)$  et  $u_{DM}(t)$  sont celles de la figure 3
  - a- Montrer qu'en régime permanent, la tension aux bornes de la bobine ( $B_2$ ) est donnée par la relation  $u_{B2} = \text{Error!}$ .
  - b- Déduire la valeur de la résistance  $r$ .



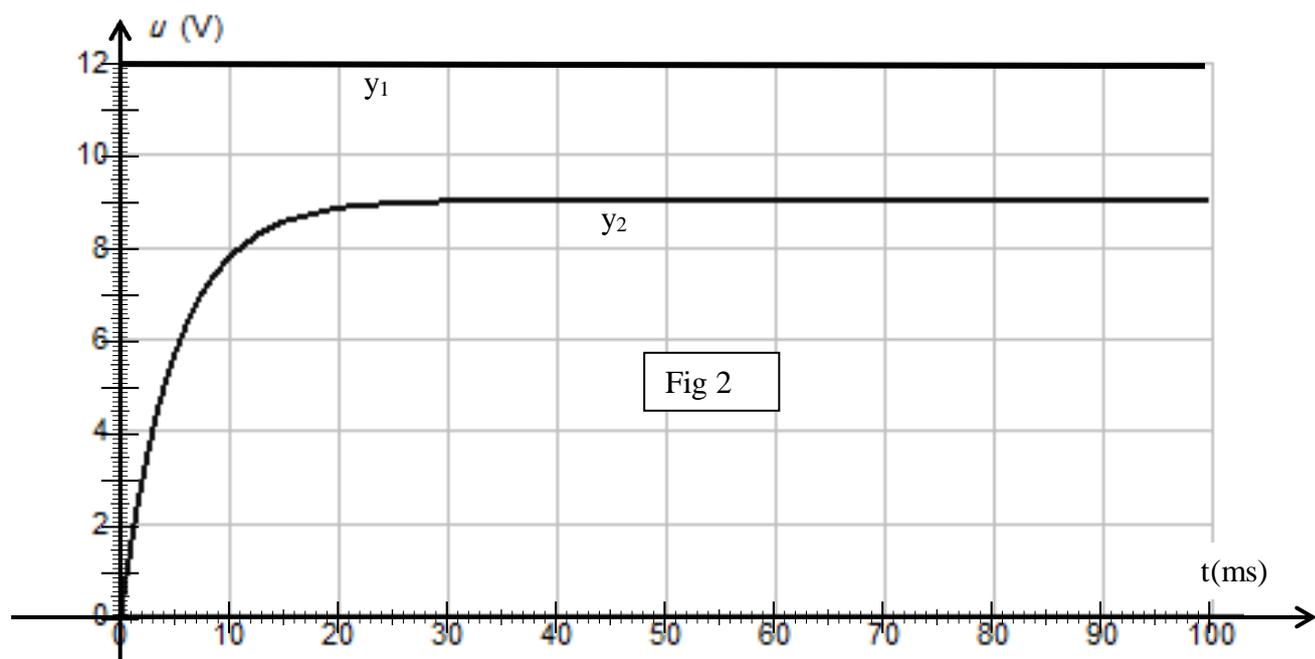
**Exercice 2 :**

On se propose d'étudier l'établissement du courant dans un dipôle série comportant une bobine d'inductance  $L$  et une résistance  $r$  et un conducteur ohmique de résistance  $R_0 = 30 \Omega$  lorsque celui-ci est soumis à un échelon de tension de valeur  $E$  délivrée par un générateur de tension idéal. Un oscilloscope à mémoire, est branché comme l'indique la figure 1, permet d'enregistrer au cours du temps les valeurs des tensions.



- 1- A l'instant  $t=0$ , on ferme l'interrupteur  $K$ , et on procède à l'enregistrement. On obtient les courbes  $y_1 = f(t)$  et  $y_2 = g(t)$  (figure 2).
  - a- Quelles sont les grandeurs électriques observées sur les voies A et B ? Identifier  $y_1$  et  $y_2$ . Justifier la réponse.
  - b- Quelle est la courbe qui permet de déduire la variation de l'intensité de courant  $i$  au cours du temps ? Expliquer brièvement le comportement électrique de la bobine.
  - c- Prélever du graphe la valeur de la force électromotrice du générateur.
- 2- Lorsque le régime permanent est établi, l'intensité  $i$  prend la valeur  $I_p$ , tandis que  $y_2$  prend la valeur  $Y_p$ .
  - a- Donner, dans ces conditions, les expressions littérales des tensions  $u_{AM}$ ,  $u_{AB}$  et  $u_{BM}$ .

Montrer, en utilisant les courbes de la figure 2, que la bobine a une résistance  $r$  non nulle.



- b- Calculer :

- L'intensité  $I_p$ .
  - La résistance  $r$  de la bobine.
- 3- Le circuit étudié peut être caractérisé par une constante de temps  $\tau$ , qui permet d'évaluer la durée nécessaire à l'établissement d'un régime permanent dans ce circuit. Pour un circuit (RL), on pose  $\tau=L/R$ .
- a- Montrer que  $\tau$  est homogène à un temps.
- b- Que représente  $R$  dans le circuit étudié ? Quelle est sa valeur numérique ?
- 4- On admet que, si  $i$  est l'intensité du courant dans le circuit à un instant  $t$ , alors :  $i=A (1-e^{-t/\tau})$ , montrer que  $A=I_p$ .
- 5- a- Déterminer graphiquement  $\tau$ .
- c- En déduire la valeur de l'inductance  $L$  de la bobine, et calculer l'énergie emmagasinée par celle-ci quand le régime permanent est établi.