

Série 2 : :La bobine

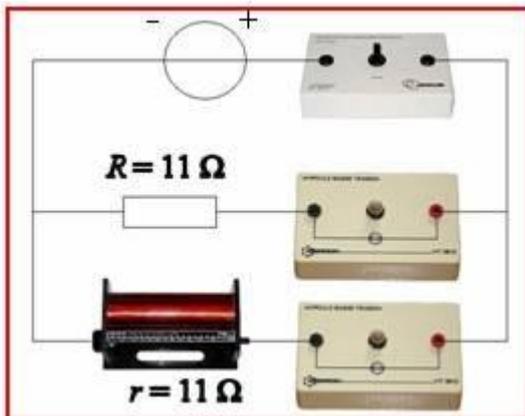
Le dipôle RL

Exercice 1 :

Donner le symbole électrique des appareils ou dipôles suivants :

nom	symbole
lampe	
générateur idéal de tension	
générateur de courant idéal	
générateur de tension continue réglable	
interrupteur	
rheostat	
moteur	
diode	
pile	

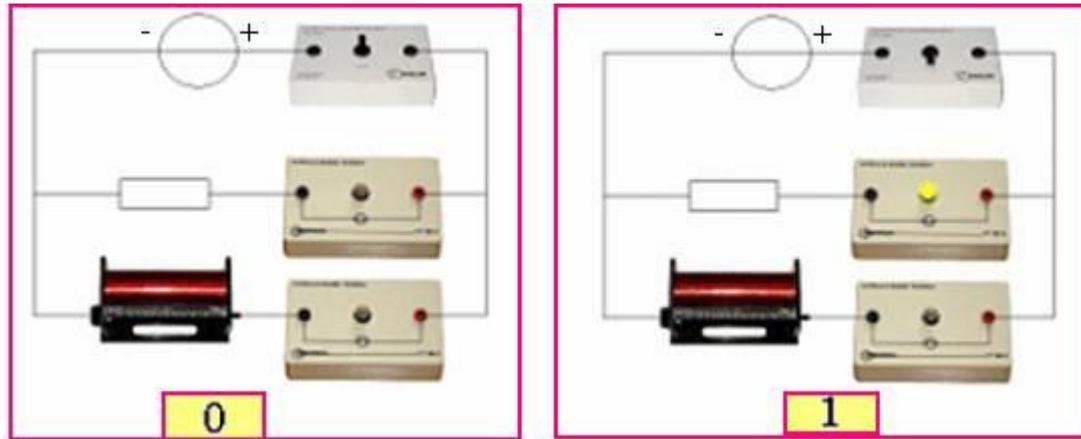
Exercice 2 : On a réalisé le montage suivant :



- 1) Observez les deux lampes de chaque branche lorsqu'on établit le courant. Que remarquez-vous ?
- 2) Quelle hypothèse pouvez-vous formuler sur l'influence de la bobine sur l'établissement du courant ?
- 3) L'intensité subit-elle une discontinuité dans la branche de la lampe ?
- 4) L'intensité subit-elle une discontinuité dans la branche de la bobine ?

Observations :

Série Dipôle RL : proposée par Mme Mounira BAHRI --Réussir Votre BAC --

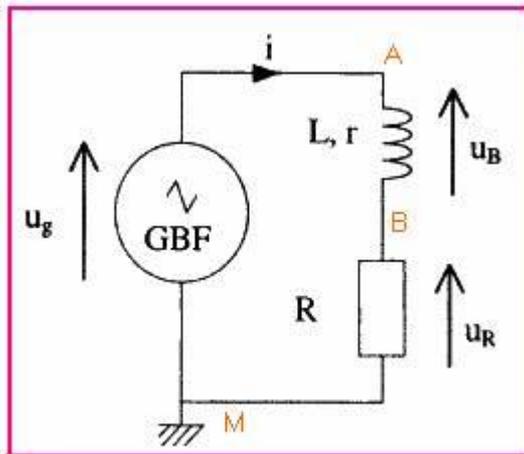


Exercice 3 :

On dispose :

- ✦ d'un générateur basse fréquence (GBF) dont une des bornes de sortie est reliée à la masse. Il délivre une tension alternative symétrique triangulaire d'amplitude $U=6V$ et de fréquence f réglable.
- ✦ d'une bobine d'inductance $L = 0,1 H$ et de résistance $r = 10 \Omega$.
- ✦ d'un conducteur ohmique de résistance $R=10 k\Omega$.

On réalise le montage de la figure ci-dessous.



1) Ajouter au schéma les branchements à effectuer pour visualiser les tensions u_g sur la voie 1 et u_R sur la voie 2 d'un oscilloscope.

2) On considère le schéma du montage ci-dessus.

* Exprimer u_B en fonction de u_g et de u_R

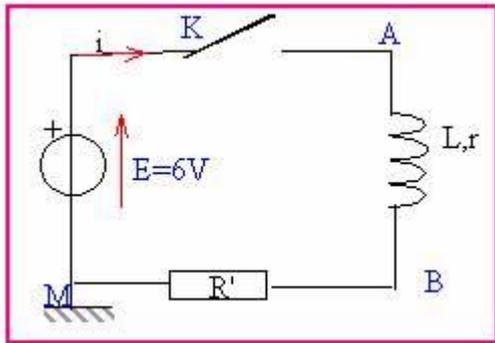
* Exprimer la tension u_B aux bornes de la bobine en fonction de r , i et de la f.é.m d'auto-induction e dans la bobine, en respectant l'orientation choisie, puis en fonction de r , L , i , $\frac{di}{dt}$.

3) soit une constante égale à $\left[\frac{L}{R} \right]$, Quelle est la dimension de cette constante?

Exercice 4 :

Série Dipôle RL : proposée par Mme Mounira BAHRI --Réussir Votre BAC --

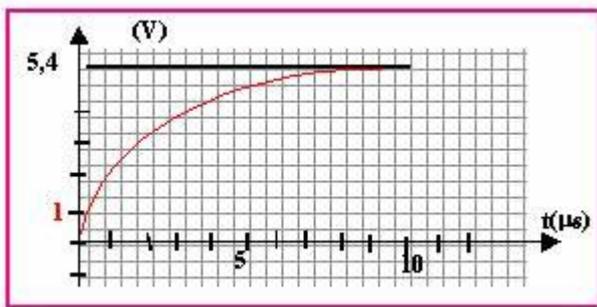
Le solénoïde d'inductance L et de résistance $r = 11 \Omega$ est associé à un Résistor $R' = 100 \Omega$. Soit $R = R' + r$ la résistance totale du dipôle (RL).



À la fermeture du circuit, le dipôle (RL) est soumis à un échelon de tension. On désire suivre l'évolution de l'intensité i en fonction du temps à l'aide d'un oscilloscope à mémoire.

1) Indiquer les branchements de l'oscilloscope permettant de visualiser $i = f(t)$ et justifier.

On obtient la courbe suivante :



2) Nommer le phénomène responsable du retard à l'établissement du courant dans le circuit.

Quel est l'élément du circuit responsable de ce phénomène ?

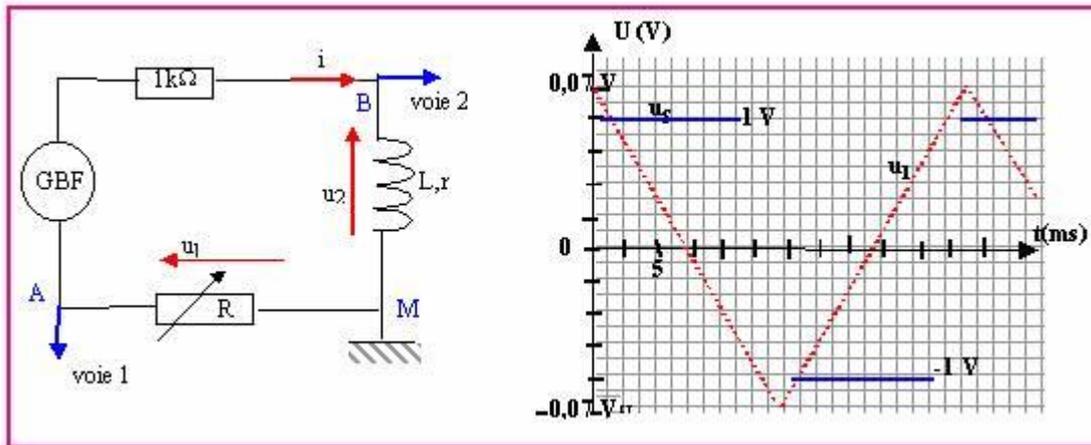
3) Déterminer graphiquement la constante de temps du circuit.

4) Cette constante de temps étant égale à $\frac{L}{R}$, en déduire l'inductance de la bobine.

Exercice 5 :

On alimente le dipôle "bobine résistance R " par un générateur basse fréquence en série avec une résistance de l'ordre de $1 \text{ k}\Omega$. Aucune des bornes de sortie du générateur n'est reliée à la masse. La mesure de la résistance de la bobine donne $r = 8 \text{ ohms}$ et R est une résistance variable.

Série Dipôle RL : proposée par Mme Mounira BAHRI --Réussir Votre BAC --



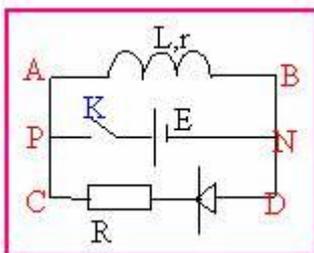
L'oscilloscope est branché comme indiqué sur le schéma. La touche ADD de l'oscilloscope permet d'observer la somme $u_s = u_1 + u_2$. Sur la figure 2 on a reproduit avec la même origine des temps les courbes $u_1(t)$ et $u_s(t)$.

- 1) Quel appareil permet de mesurer simplement la résistance r de la bobine.
- 2) Exprimer en fonction de $i(t)$, r , R et L les tensions suivantes : u_{AM} , u_{BM} , $u_s(t)$.
- 3) L'oscillogramme ci-dessus a été obtenu en ajustant R à la valeur de r . Montrer que dans ce cas $u_s(t) = -\frac{L}{R} \frac{du_1}{dt}$.
- 4) Déterminer L en exploitant l'oscillogramme.

Données :

- ⚡ Sensibilité verticale voie 1 : 20 mV/div.
- ⚡ Sensibilité verticale pour u_s : 0,5 V/div.
- ⚡ Durée du balayage : 5 ms/div.

Exercice 6 : Soit le montage suivant :



Série Dipôle RL : proposée par Mme Mounira BAHRI --Réussir Votre BAC --

On considère que la diode est idéale et le générateur a une résistance interne négligeable.

1) On ferme l'interrupteur K, un courant s'établit dans le circuit.

a- La résistance R s'échauffe-t-elle et pourquoi ? Quel est le sens du courant qui s'établit ?

b- Quelle est la nature du courant en régime permanent ? Calculer son intensité I ?

2) On ouvre l'interrupteur K. On constate un bref échauffement de la résistance R.

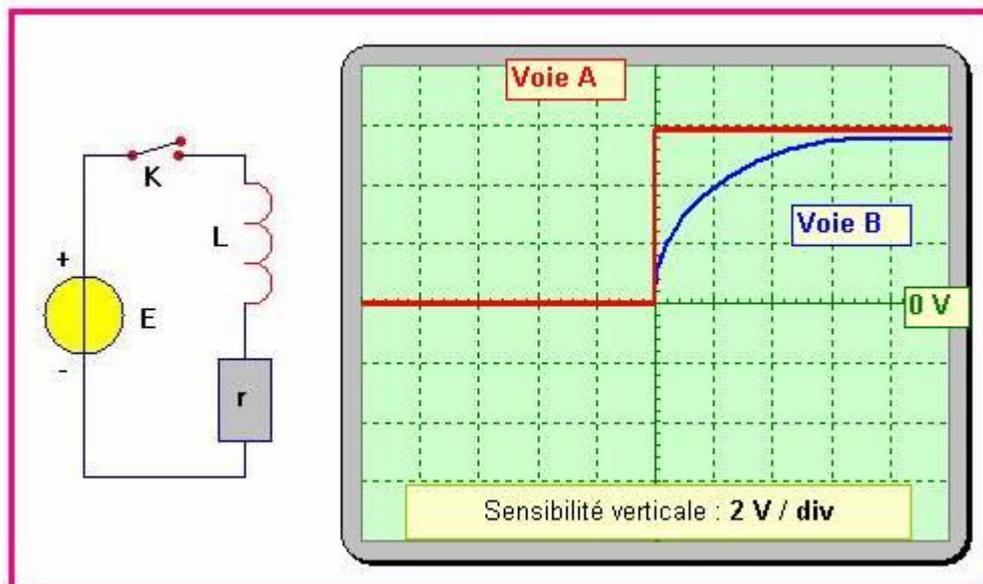
a- Montrer qu'un courant transitoire traverse la résistance R, en précisant son sens, ainsi que le phénomène physique mis en jeu.

b- D'où provient l'énergie ayant permis cet échauffement ?

On donne: $L=0,12\text{ H}$ et $r = 3\ \Omega$ $E = 12\text{ V}$

Exercice 7:

Dans un circuit schématisé ci-dessous, le générateur délivre un échelon de tension à la fermeture du circuit. On visualise sur un oscilloscope à mémoire la tension u_G délivrée par le générateur et la tension u_r aux bornes du conducteur ohmique de résistance $r = 2,7\text{ k}\Omega$. Sur l'oscilloscope, la sensibilité verticale est : 2 V / div .



1) Quelle est la tension visualisée sur la voie A de l'oscilloscope ? Sur la voie B ?

2) Placer sur le schéma les branchements de l'oscilloscope.

3) Quelle grandeur physique la voie B permet-elle aussi de visualiser ? Justifier.

4) Quelle est la valeur de l'échelon de tension E ?

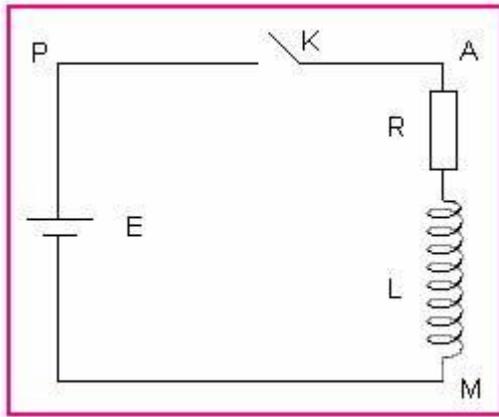
5) Quelle est la valeur de l'intensité du courant électrique lorsque le régime permanent est établi ?

6) a- Qu'aurait-on observé sur la voie B si le circuit avait été purement résistif ?

b- Quelle est l'influence de la bobine ?

Exercice 8: On considère le montage suivant :

Série Dipôle RL : proposée par Mme Mounira BAHRI --Réussir Votre BAC --



- 1) A la date $t = 0$, on relie K à P. Décrire brièvement ce qui va se passer.
Quel est le phénomène responsable du retard à l'installation du courant ?
- 2) Etablir l'équation différentielle reliant $i = i_{AM}$ à la date t . On appelle R la résistance totale du circuit.
- 3) Vérifier que $i = \frac{E}{R} [1 - \exp(-\frac{R}{L} t)]$ est solution de cette équation différentielle. Calculer la constante de temps $\tau = \frac{L}{R}$ du circuit. On donne $R = 4,0 \Omega$, $L = 120 \text{ mH}$.
- 4) a- Calculer la valeur de i aux dates 0 , τ , 5τ et pour $t \rightarrow \infty$. On donne $E = 12 \text{ V}$.
b- Tracer l'allure de la courbe donnant i en fonction de t .
- 4) c- Montrer que la constante de temps $\tau = \frac{L}{R}$ du dipôle RL est égale à la date pour laquelle la tangente à la courbe, tracée à l'origine des temps coupe l'asymptote horizontale.
Cette constante de temps τ caractérise le retard à l'établissement du courant dans le circuit.
- 5) Calculer l'énergie magnétique "stockée" dans la bobine à la date $t = 0$ puis en régime permanent (pour $t \rightarrow \infty$).

Réussir

BAC