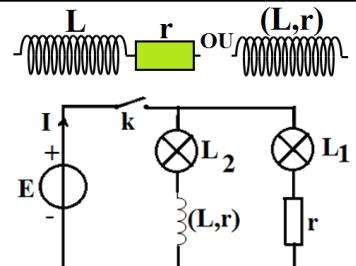


Une nuit, et après avoir terminé votre révision de la leçon " le dipôle RC" avec ton ami, vous avez voulu regarder une chaîne de télévision. Cependant, lors de son allumage, vous avez eu un désaccord sur l'illumination progressive d'une ampoule près d'un des boutons de la télévision. Votre ami a affirmé que le condensateur en était responsable. Comment expliquer à votre ami que le condensateur ne peut pas contribuer à ce phénomène ?

- Une bobine est constituée d'un enroulement sur un cylindre dans le même sens d'un fil conducteur recouvert d'une matière isolante,
- On symbolise la bobine par l'un des symboles suivants :
- r est la résistance interne de la bobine, son unité est (Ω),
- L est son coefficient d'auto-inductance, il est exprimé en Henry (H).



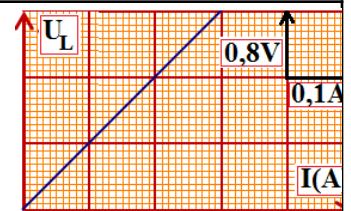
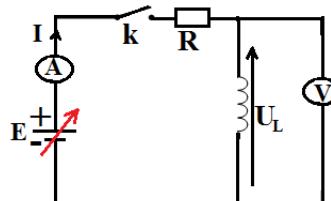
2- Influence d'une bobine dans un circuit :

a- *Expérience* : On réalise le montage expérimental ci-contre puis on ferme l'interrupteur k :

Expérience :

On considère le montage électrique suivant :
A l'instant $t=0s$, on ferme l'interrupteur k et on obtient les résultats suivants :

U_L (V)	0	0,8	1,6	2,4	3,2
I (A)	0	0,1	0,2	0,3	0,4



b- Cas d'un courant électrique variable :

Expérience :

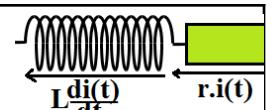
On réalise le montage électrique suivant : $L = 0,05H$; $R = 5K\Omega$; GBF généré une tension triangulaire, $S_{VA} = 0,2V/div$; $S_{VB} = 2V/div$ et

$S_H = 0,2ms/div$:

Remarques :

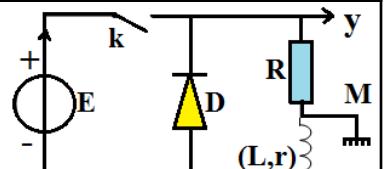
N.B.

- Si le courant électrique est continu, alors $\frac{di}{dt} = 0A/s$ donc $u_L(t) = 0 + r \cdot i(t) = r \cdot I$, dans ce cas, la bobine se comporte comme un conducteur ohmique de résistance r : **c'est le cas du régime permanent**,
- Si la résistance interne de la bobine est négligeable, alors $r \approx 0\Omega$, donc $u_L(t) = L \frac{di(t)}{dt} + 0 = L \frac{di(t)}{dt}$: **c'est le cas d'une bobine idéale**,
- La bobine résiste l'établissement ou l'annulation du courant qui la traverse à cause du produit $L \frac{di(t)}{dt}$,
- Si la variation de $i(t)$ est très rapide, alors $\frac{di(t)}{dt}$ sera très élevé donc on observe un phénomène de surtension.
- Pour éviter ce phénomène, on insère une diode en parallèle avec la bobine.



Le dipôle RL est l'association en série d'un conducteur ohmique de résistance R et une bobine de coefficient d'auto-inductance L et de la résistance interne r .

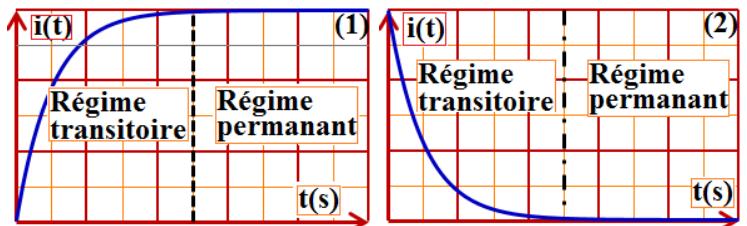
2- Etude expérimentale :



a- Expérience :

On considère le montage électrique suivant : A l'origine des dates ($t=0s$), on ferme l'interrupteur k , et on obtient la courbe (1), lorsque l'intensité du courant devient constante, on ouvre l'interrupteur k et on obtient la courbe (2) :

b- Remarques :

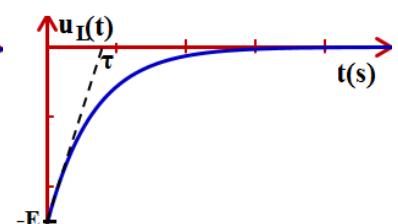
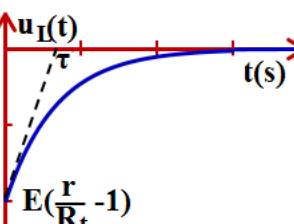
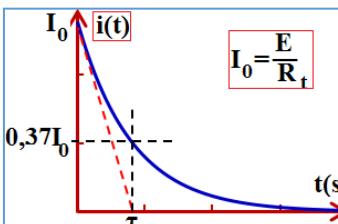
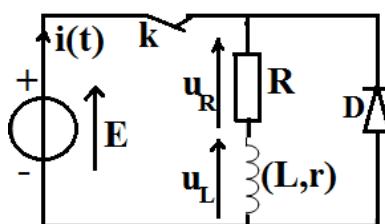
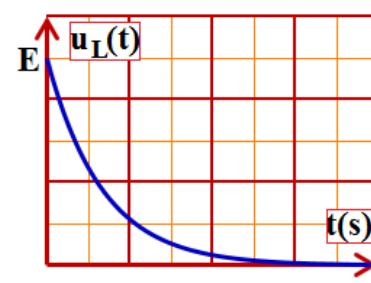
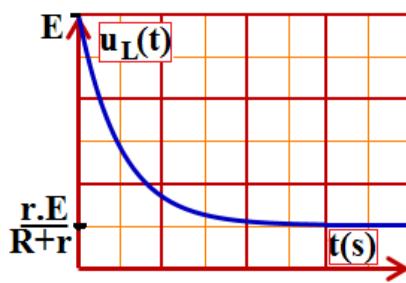
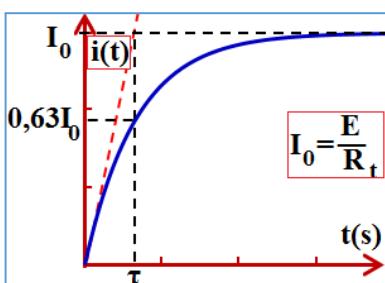
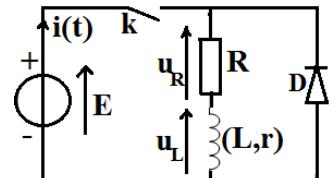


3- Etude théorique :

1- Equation différentielle :

On considère le montage électrique suivant :

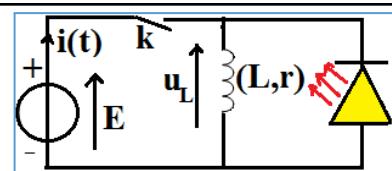
A un instant qu'on considère comme origine des dates, on ferme l'interrupteur et on trouve : $u_L(t) + u_R(t) = E$ (1)



On réalise l'expérience représentée par le circuit électrique suivant :

2- Remarques

Lorsque nous ouvrons l'interrupteur k , nous remarquons que la diode électriquement lumineuse s'allume pendant une courte période, nous concluons donc que la bobine stocke de l'énergie.

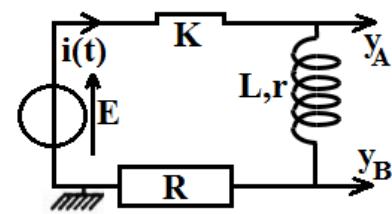


- $E \cdot i \cdot dt$ c'est l'expression de l'énergie fournie par le générateur au cours de dt ,
- $r \cdot i^2 \cdot dt$ c'est l'expression de l'énergie dissipée par l'effet de joule au cours de dt ,
- $d\xi_m = d\left(\frac{1}{2}L \cdot i^2\right)$ c'est l'expression de l'énergie emmagasinée dans la bobine au cours de dt ,
- L'expression de l'énergie magnétique emmagasinée dans une bobine de coefficient d'auto-inductance L parcourue par un courant d'intensité $i(t)$ est donnée par la relation suivante : $\xi_m = \int_0^t d\left(\frac{1}{2}L \cdot i^2\right) = \frac{1}{2}L \cdot i^2$.

Application :

On réalise le circuit électrique suivant avec $E=6V$ et $R=50\Omega$:

A un instant qu'on considère comme origine des dates, on ferme l'interrupteur k , et on obtient la courbe suivante :



- 1- Quelles tensions visualise-t-on sur chacune des voies A et B ?
- 2- Quelle est la tension représentée sur la courbe ci-contre ?
- 3- Quel phénomène met-on en évidence ? Quel est le dipôle responsable de ce phénomène ?
- 4- Quelle relation existe à chaque instant entre les tensions u_R , E et u_L ?
- 5- En déduire l'équation différentielle vérifiée par $i(t)$ en régime transitoire,
- 6- Écrire l'équation différentielle en régime permanent,
- 7- Donner les valeurs des tensions U_R et U_L en régime permanent,
- 8- En déduire la valeur de I_p l'intensité du courant en régime permanent, puis la valeur de la résistance r de la bobine,
- 9- La solution de l'équation établie au 5 est $i(t) = k(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$:
 - a- Déduire l'expression de k et celle de τ ,
 - b- Déduire la valeur de L le coefficient d'auto-inductance de la bobine,
 - c- Calculer la valeur de l'énergie E_m emmagasinée par la bobine à l'instant $t = 3,07ms$.

