

**Le dipôle RL**

Etat du dipôle RL		Etablissement du courant	Rupture de courant
Schéma du circuit			
Equation différentielle	En fonction de i	$L \frac{di}{dt} + (R+r)i = E$	$L \frac{di}{dt} + (R+r)i = 0$
	En fonction de $u_R$	$L \frac{du_R}{dt} + (R+r)u_R = R.E$	$L \frac{du_R}{dt} + (R+r)u_R = 0$
Solution de l'équation différentielle	En fonction de i	$i(t) = \frac{E}{R+r} (1 - e^{-t/\tau})$ $I_{max} = \frac{E}{R+r}$	$i(t) = \frac{E}{R+r} e^{-t/\tau}$
	En fonction de $u_R$	$u_R(t) = R \cdot \frac{E}{R+r} (1 - e^{-t/\tau})$ $u_{Rmax} = R \cdot \frac{E}{R+r} = R \cdot I_{max}$	$u_R(t) = R \cdot \frac{E}{R+r} e^{-t/\tau}$
	En fonction de $u_B$	$u_B(t) = \frac{rE}{R+r} + R \cdot \frac{E}{R+r} e^{-t/\tau}$	$u_B(t) = - R \cdot \frac{E}{R+r} e^{-t/\tau}$
Graphe de			

Le dipôle RL

<b>Remarque :</b> * $\tau=L/R+r$ constante de temps. *temps d'établissement de courant = temps de rupture = $5\tau$	$u_B(t)$		
	$r.I_{\max}$		

La bobine

	Bobine	Inductance pure
Symbole	$L, r$	$L$
Tension	$u_B = L \frac{di}{dt} + ri$	$u_B = L \frac{di}{dt}$
Energie magnétique emmagasinée dans une bobine	$E_L = \frac{1}{2} Li^2$	$E_L = \frac{1}{2} Li^2$

Le dipôle RL

Détermination de l'inductance L d'une bobine

On réalise le circuit électrique suivant tel que  $r \ll R$  :



On visualise sur l'écran de l'oscilloscope :

- Sur la voie A :  $u_B$ .
- Sur la voie B :  $-u_R$

**Remarque :** Pour avoir  $u_R$  sur la voie B, il suffit de presser le bouton **INV** au dessus de la voie B.

On observe sur l'écran de l'oscilloscope :

Pour  $t \in [t_1 ; t_2]$  la fonction  $-u_R$  est représentée par une droite affine, donc

$$-u_R = A.t + B \text{ avec } A = \text{pente} = \frac{R_{max} \dot{i} - u_{\dot{i}}}{R_{max} - \dot{i} u_{\dot{i}}}$$

$$\text{avec } t_2 - t_1 = \frac{T}{2}$$

$$A = \frac{4u_{R_{max}}}{T} \text{ d'où } -R.i(t) = At + B$$

$$i(t) = \frac{-4u_{R_{max}}}{R.T} . t - \frac{B}{R}$$

$$\frac{di}{dt} = \frac{-4u_{R_{max}}}{R.T}$$

Pour  $t \in [t_1 ; t_2]$  la tension aux bornes de la bobine est  $-u_B$ .

$$L = \frac{u_B}{\frac{di}{dt}} = \frac{u_B . RT}{4u_{R_{max}}}$$

5ms/div  
0,1V/div  
2V/div