

Le dipôle RL

Chapitre 6

I. La bobine

Bobine idéale :



$$u = L \frac{di}{dt}$$

Comportement :

- Régime transitoire :
La bobine s'oppose au passage du courant dans le circuit.

Bobine réelle :

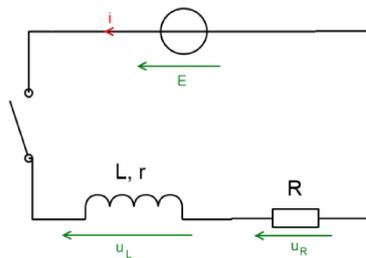


$$u = L \frac{di}{dt} + ri$$

- Régime permanent :
La bobine se comporte comme un conducteur ohmique.

Une bobine s'oppose aux variations de l'intensité dans le circuit.

II. Établissement du courant dans une bobine



Lorsque l'on ferme l'interrupteur, la tension aux bornes la résistance (et i) augmente jusqu'à une valeur limite.

$$E = L \frac{di}{dt} + R_{eq}i \quad i(t) = A + Be^{-\frac{t}{\tau}} \quad \text{donc} \quad \frac{di}{dt} = -\frac{B}{\tau} e^{-\frac{t}{\tau}}$$

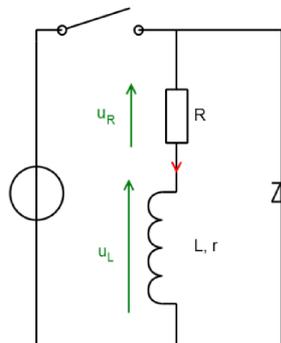
$$A = \frac{E}{R_{eq}} \quad (\lim_{t \rightarrow \infty} E) \quad | \quad \tau = \frac{L}{R_{eq}} \quad (\text{Remplacement de A dans E}) \quad | \quad B = -\frac{E}{R_{eq}} \quad (\text{À } t=0, i=0)$$

$$i(t) = I_0 \left(1 - e^{-\frac{t}{\tau}}\right) \quad \left(I_0 = \frac{E}{R_{eq}}\right) \quad \text{et} \quad u_R(t) = \frac{RE}{R_{eq}} \left(1 - e^{-\frac{t}{\tau}}\right) \quad \text{et} \quad u_C(t) = \frac{E}{R_{eq}} \left(r + Re^{-\frac{t}{\tau}}\right)$$

Détermination de τ :

- La tangente à l'origine de la courbe $i = f(t)$ coupe la droite $y = I_0$ en $t = \tau$
- $t = \tau$ quand $i(t) = 0,63I_0$

III. Interruption du courant dans une bobine



$$L \frac{di}{dt} + R_{eq}i = 0 \quad (1) \quad i(t) = A + Be^{-\frac{t}{\tau}} \quad \text{donc} \quad \frac{di}{dt} = -\frac{B}{\tau} e^{-\frac{t}{\tau}}$$

$$A = 0 \quad (\lim_{t \rightarrow \infty} (1)) \quad \tau = \frac{L}{R_{eq}} \quad (\text{Remplacement de A par 0})$$

$$B = \frac{E}{R_{eq}} \quad (\text{À } t=0, i = E/R_{eq})$$

$$i(t) = I_0 e^{-\frac{t}{\tau}}$$

Détermination de τ :

- La tangente à l'origine de la courbe $i = f(t)$ coupe l'axe des x en $t = \tau$
- $t = \tau$ quand $i(t) = 0,37I_0$

IV. Énergie emmagasinée dans une bobine

$$\mathcal{P} = ri^2 + Li \frac{di}{dt}$$

$$\mathcal{E}_{\text{bob}} = \frac{1}{2} Li^2$$

\mathcal{P} (W) : puissance reçue par la bobine
 \mathcal{E} (J) : énergie emmagasinée dans la bobine
 L (H) : inductance de la bobine
 i (A) : intensité dans le circuit

V. Continuité de l'intensité dans le circuit

L'intensité du courant dans un circuit qui contient une bobine ne subit pas de discontinuité.