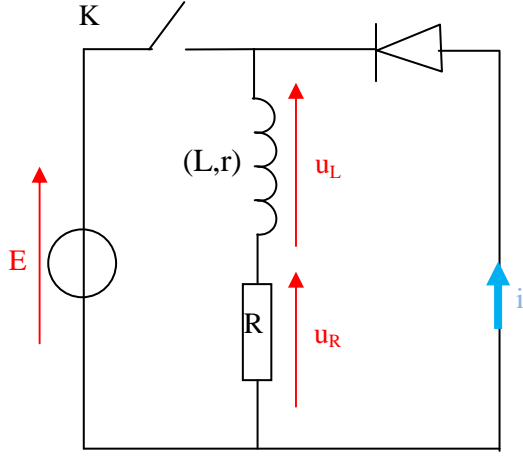


## المعادلة التفاضلية وحلها عند إنقطاع التيار في دائرة RL

نعتبر التركيب التالي المكون من وشيعة (L,r)، موصل أومي (R) ومولد توتر مستمر قوته الكهرومحركة E على التوالي وصمام ثنائي على التوازي. نغلق قاطع التيار K ، تخزن الوشيعة كمية من الطاقة ثم نفتح القاطع K ، فيظهر تيار في الدائرة المكونة من الوشيعة ، الموصل الأومي والصمام.



### المعادلة التفاضلية :

حسب قانون إضافية التوترات :  $0 = u_L + u_R$  .

علما أن :  $u_L = L \frac{di}{dt} + ri$  و  $u_R = Ri$  ، نستنتج :

$$0 = L \frac{di}{dt} + ri + Ri \Rightarrow L \frac{di}{dt} + (r+R)i = 0$$

### حل المعادلة التفاضلية :

يكون الحل على شكل :  $i = Ae^{\left(\frac{-t}{\tau}\right)}$  حيث A و  $\tau$  قيم ثابتة يجب تحديد تعبير كل منها

نشق هذه المعادلة بالنسبة للزمن :

$$\frac{di}{dt} = \frac{d\left(Ae^{\left(\frac{-t}{\tau}\right)}\right)}{dt} \Rightarrow \frac{di}{dt} = -\frac{A}{\tau} e^{\left(\frac{-t}{\tau}\right)}$$

نعوض تعبير i و  $\frac{di}{dt}$  في المعادلة التفاضلية :

$$-L \frac{A}{\tau} e^{\left(\frac{-t}{\tau}\right)} + (R+r) \left( Ae^{\left(\frac{-t}{\tau}\right)} \right) = 0$$

$$\Rightarrow -L \frac{A}{\tau} e^{\left(\frac{-t}{\tau}\right)} + (R+r) Ae^{\left(\frac{-t}{\tau}\right)} = 0$$

$$\Rightarrow e^{\left(\frac{-t}{\tau}\right)} \left( -L \frac{A}{\tau} + (R+r)A \right) = 0 \Rightarrow -L \frac{A}{\tau} + (R+r)A = 0$$

$$\Rightarrow A \left( -\frac{L}{\tau} + (R+r) \right) = 0 \Rightarrow -\frac{L}{\tau} + (R+r) = 0$$

$$\Rightarrow \tau = \frac{L}{R+r}$$

### تحديد A :

عند  $t=0$  :

$$\begin{cases} i = \frac{E}{R+r} \Rightarrow A = \frac{E}{R+r} \\ i = Ae^0 \end{cases}$$

تعبير شدة التيار أثناء إقامة التيار في دائرة RL :

$$i = -\frac{E}{R+r} e^{-t\left(\frac{R+r}{L}\right)}$$

التمثيل المياني لشدة التيار عند انقطاع التيار في دائرة RL :

