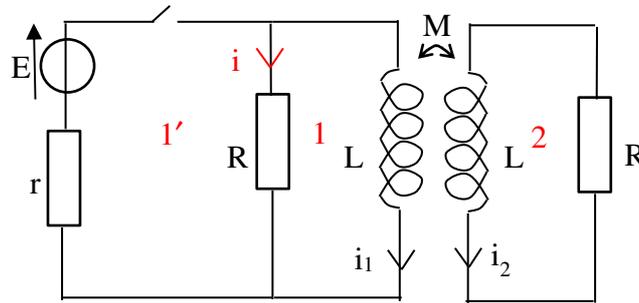


1.7 Induction-Circuit fixe-Exercice 3

a-Etablir les équations différentielles vérifiées par les intensités i_1 et i_2 .

b-Déterminer i_2 .



a-Lois des mailles :

$$\text{maille 1 : } L \frac{di_1}{dt} + M \frac{di_2}{dt} = Ri$$

$$\text{maille 1' : } E = Ri + r(i + i_1) \Rightarrow i = \frac{E - ri_1}{R + r} \text{ que l'on reporte dans l'équation ci-dessus, d'où :}$$

$$\boxed{L \frac{di_1}{dt} + M \frac{di_2}{dt} + \frac{Rr}{R+r} i_1 = \frac{R}{R+r} E} \quad (\text{équation 1})$$

$$\text{maille 2 : } \boxed{L \frac{di_2}{dt} + M \frac{di_1}{dt} + Ri_2 = 0} \quad (\text{équation 2})$$

$$\text{b-équation 2} \Rightarrow \frac{di_1}{dt} = -\frac{L}{M} \frac{di_2}{dt} - \frac{R}{M} i_2$$

$$\text{On reporte dans l'équation 1 : } L \left(-\frac{L}{M} \frac{di_2}{dt} - \frac{R}{M} i_2 \right) + M \frac{di_2}{dt} + \frac{Rr}{R+r} i_1 = \frac{R}{R+r} E$$

$$\text{D'où : } i_1 = \frac{E}{r} + \frac{R+r}{Rr} \left(\frac{L^2}{M} - M \right) \frac{di_2}{dt} + L \frac{R+r}{Mr} i_2$$

On reporte cette expression de i_1 dans l'équation 2 :

$$L \frac{di_2}{dt} + M \frac{d}{dt} \left(\frac{E}{r} + \frac{R+r}{Rr} \left(\frac{L^2}{M} - M \right) \frac{di_2}{dt} + L \frac{R+r}{Mr} i_2 \right) + Ri_2 = 0$$

$$\text{Donc : } \boxed{\frac{R+r}{Rr} (L^2 - M^2) \frac{d^2 i_2}{dt^2} + L \left(1 + \frac{R+r}{r} \right) \frac{di_2}{dt} + Ri_2 = 0}$$

Equation différentielle d'ordre 2. Suivant le signe du discriminant on aura un régime pseudo-périodique, apériodique ou critique. Dans tous les cas i_2 tend vers 0.