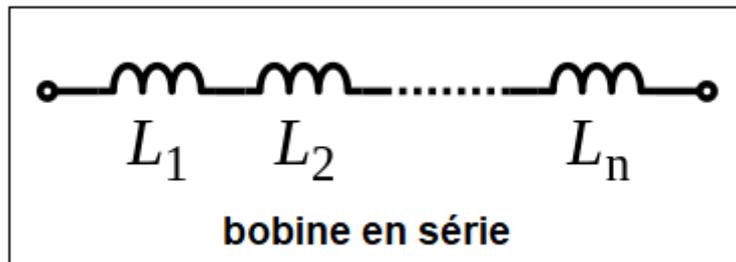


Association des bobines

Comme les résistances et les condensateurs, les bobines peuvent être associées en série ou en parallèle. Et là encore, on peut calculer une grandeur identique à la résistance/capacité équivalente, mais pour les bobines : l'**inductance équivalente**. Celle-ci vaut, par définition :

$$U = L_{\text{éq.}} \frac{dI_{\text{tot}}}{dt}$$

1. Bobine en série



Prenons l'exemple de deux bobines en série, les raisonnements suivants pouvant être adaptés pour plus de deux bobines. Si on alimente ces bobines avec une source de tension U , la loi des mailles nous donne :

$$U = U_{L1} + U_{L2}$$

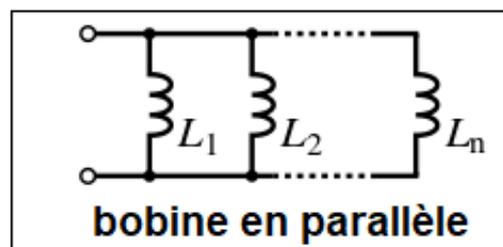
On applique alors la formule : $U = L \frac{dI}{dt}$, en prenant garde au fait que l'intensité est la même

dans tout le circuit : $U = L_1 \frac{dI}{dt} + L_2 \frac{dI}{dt} = (L_1 + L_2) \frac{dI}{dt}$

On voit que l'inductance équivalente est égale à la somme des inductances.

Conclusion : $L_{\text{éq}} = \sum_i L_i$

2. Bobine en parallèle



Maintenant, passons au cas de deux bobines en parallèle. D'après la loi des nœuds, on sait que :

$$I = I_1 + I_2$$

Dérivons des deux côtés : $\frac{dI}{dt} = \frac{dI_1}{dt} + \frac{dI_2}{dt}$

Avec la formule $U = L \frac{dI}{dt}$ on peut trouver les formules suivantes : $\frac{U_{L1}}{L_1} = \frac{dI_1}{dt}$, $\frac{U_{L2}}{L_2} = \frac{dI_2}{dt}$

En faisant le remplacement, on trouve : $\frac{dI}{dt} = \frac{U_{L1}}{L_1} + \frac{U_{L2}}{L_2}$

D'après la loi des mailles, la tension aux bornes de chaque bobine est égale à la tension du générateur : $U = U_{L1} = U_{L2}$ En faisant le remplacement, on a : $\frac{dI}{dt} = \frac{U}{L_1} + \frac{U}{L_2} = U \left(\frac{1}{L_1} + \frac{1}{L_2} \right)$

Divisons maintenant par U : $\frac{1}{U} \frac{dI}{dt} = \left(\frac{1}{L_1} + \frac{1}{L_2} \right)$

Le terme de gauche n'est autre que l'inverse de l'inductance équivalente : $\frac{1}{L_{\text{éq}}} = \frac{1}{L_1} + \frac{1}{L_2}$

On voit qu'en parallèle, l'inverse de l'inductance équivalente est égale à la somme des inverses des inductances de chaque bobine.

$$\frac{1}{L_{\text{éq}}} = \sum_i \frac{1}{L_i}$$