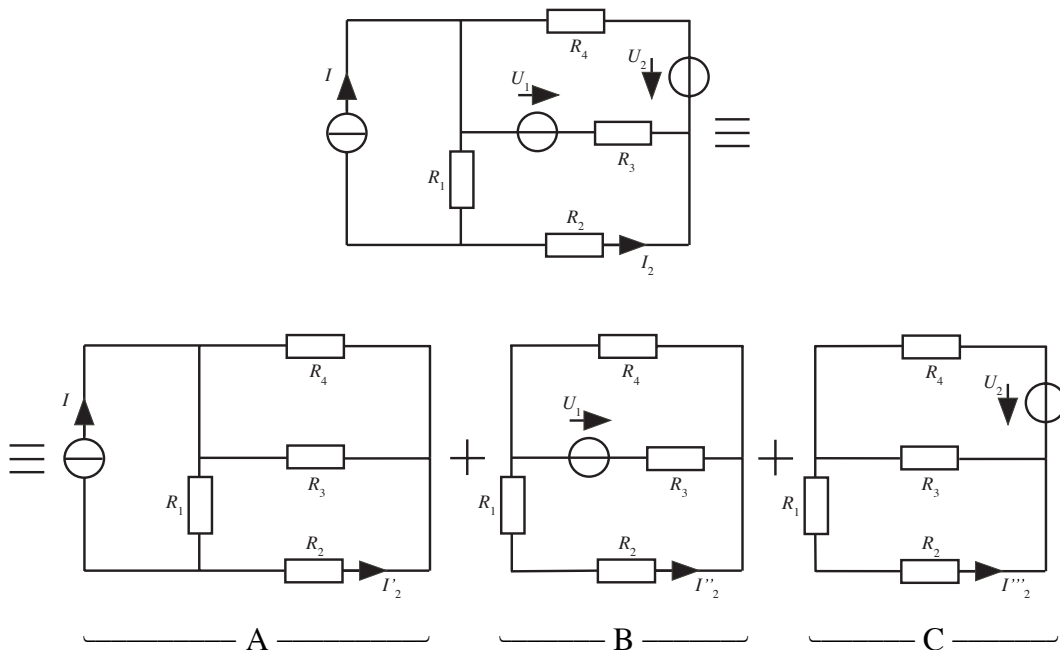


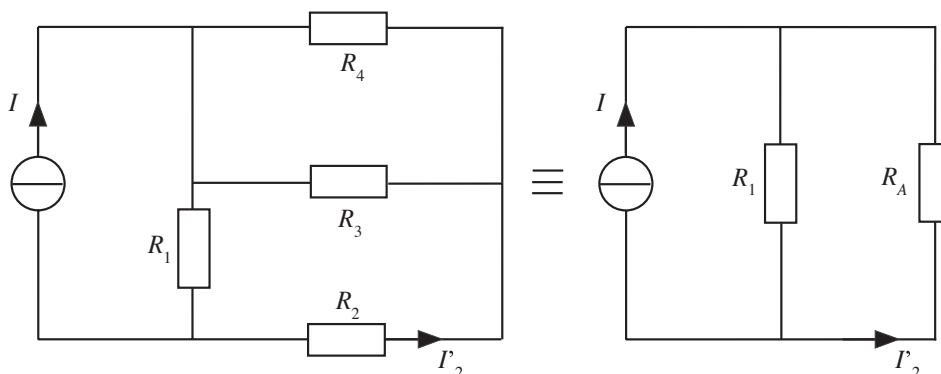
## Principe de superposition – Corrigé Exercice 1

Le principe de superposition est une méthode qui permet, dans un circuit linéaire soumis à l'action de plusieurs sources indépendantes, de déterminer le courant résultant en un point quelconque du circuit ou encore la tension aux bornes de n'importe quel élément. En effet, il suffit d'additionner les courants (respectivement les tensions) dus à chaque source prise individuellement et agissant seule. Dans notre cas, le circuit proposé peut être décomposé comme suit :



On résout les trois circuits A, B et C séparément :

A) Calcul du courant  $I'_2$  dû à la source de courant  $I$



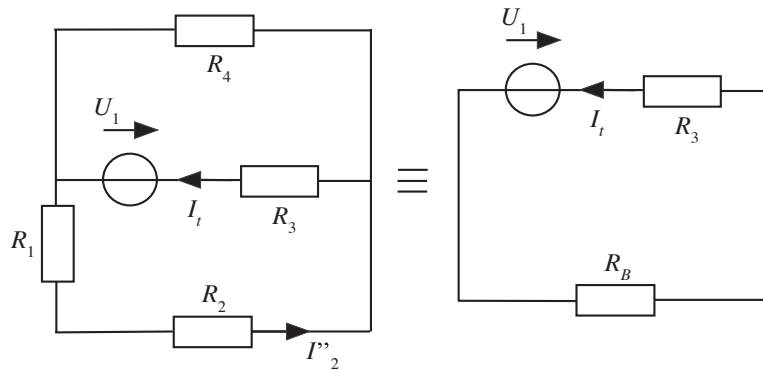
On a tout d'abord mis les résistances  $R_3$  et  $R_4$  en parallèle, puis la résistance équivalente en série avec  $R_2$  pour obtenir la résistance  $R_A$  suivante :

$$R_A = R_2 + \frac{R_3 \cdot R_4}{R_3 + R_4}$$

A partir de là, il est facile de déterminer la valeur du courant  $I'_2$ , puisqu'il s'agit simplement d'un diviseur de courant. On a alors:

$$I'_2 = -I \cdot \frac{R_1}{R_1 + R_A} \quad \text{A. N. : } I'_2 = -1.92 \text{ mA}$$

B) Calcul du courant  $I''_2$  dû à la source de tension  $U_1$



Dans une première étape, les deux résistances  $R_1$  et  $R_2$  sont mises en série puis en parallèle avec  $R_4$ , ce qui nous donne la résistance équivalente  $R_B$  qui vaut :

$$R_B = \frac{R_4 \cdot (R_1 + R_2)}{R_4 + (R_1 + R_2)}$$

De là, on peut déterminer le courant  $I_t$  débité par la source de tension  $U_1$  :

$$I_t = \frac{U_1}{R_3 + R_B}$$

Une fois ce courant  $I_t$  déterminé, il est facile de trouver  $I''_2$  mais l'on doit retourner au schéma initial car ce courant  $I''_2$  a été englobé dans la simplification de  $R_1$ ,  $R_2$  et  $R_4$ . On retrouve un schéma représentant un diviseur de courant où la branche centrale est parcourue par le courant  $I_t$  calculé précédemment.

$$I''_2 = I_t \cdot \frac{R_4}{R_4 + (R_1 + R_2)} \quad \text{A. N. : } I_t = 6.7 \text{ mA} \quad \text{et} \quad I''_2 = 0.87 \text{ mA}$$

C) Calcul du courant  $I'''_2$  dû à la source de tension  $U_2$ 

Ce cas de figure est semblable au cas B), la seule différence est la valeur de la source de tension  $U_2$  qui est plus faible d'un facteur  $2/3$  que la source de tension  $U_1$ , les résistances  $R_3$  et  $R_4$  étant de même valeur. On peut donc directement écrire que :

$$\frac{U_2}{U_1} = \frac{2}{3} \quad \text{et} \quad R_4 = R_3$$

Il vient donc :

$$I'''_2 = \frac{2}{3} \cdot I''_2 \quad \text{A. N. :} \quad I'''_2 = 0.58 \text{ mA}$$

**Enfin, le courant total recherché est la somme algébrique des trois courants obtenus :**

$$I_2 = I'_2 + I''_2 + I'''_2 \quad \text{A. N. :} \quad I_2 = -0.47 \text{ mA}$$

•