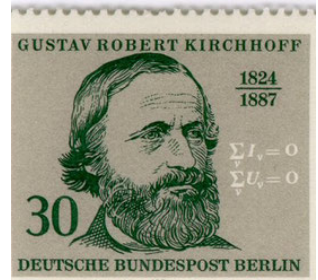




Correction Série d'Exercices N° 1

Exercice n°1 : Lois relatives aux réseaux : Loi des mailles, loi des nœuds, loi d'Ohm pour un dipôle



1. Nœud, branche et maille

- **Un nœud est une connexion qui relie au moins trois fils .**
- Dans le circuit de la figure 1, A et B sont des nœuds.
- **Une branche est une portion de circuit comprise entre deux nœuds consécutifs.**
- AB, AFEB et ADCB sont les 3 branches de ce circuit.
- **Une maille est un chemin fermé dans un circuit électrique**
- Dans ce même circuit, ABCDA , ABEFA et ACBEFAD sont des mailles.

2. Application des lois de Kirchhoff

La loi des mailles et des nœuds s'appellent également les *lois de Kirchhoff*, en référence à son inventeur.

Loi des nœuds : La loi énoncée par le physicien Allemand Gustav Kirchhoff en 1845 est la suivante : « **la somme algébrique des intensités des courants qui entrent par un nœud est égale à la somme algébrique des intensités des courants qui en sortent** »

Lois des mailles : La loi a été énoncée en 1845 par le physicien Allemand Gustav Kirchhoff et se définit comme suit : « **Dans une maille d'un réseau électrique, la somme algébrique des tensions le long de cette maille est toujours nulle** »

Loi des nœuds $\{ I_1 + I_2 = I_3$

$$\text{Lois des mailles} \begin{cases} E_1 + R_1 I_1 + R_2 I_2 - E_2 = 0 & \text{(Maille 1)} \\ E_2 - R_2 I_2 - R_3 I_3 = 0 & \text{(Maille 2)} \\ E_1 - R_1 I_1 - R_3 I_3 = 0 & \text{(Maille 3)} \end{cases}$$

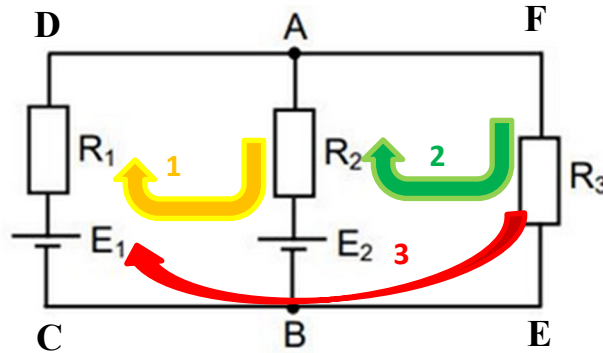


Figure 1

Exercice n°2 : Le Calcul de V_x par la méthode de superposition.

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**.

✓ **Source de tension**

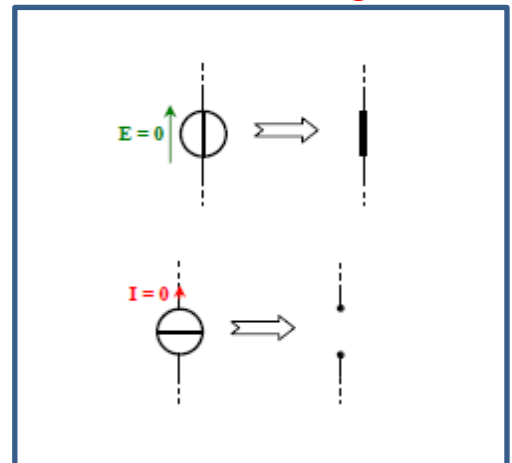
Une source de tension n'agit plus lorsque sa tension est égale à zéro Volt.

Il est donc naturel de la remplacer par un "court circuit" (résistance nulle).

✓ **Source de courant**

Une source de courant n'agit plus lorsque son courant est égal à zéro Ampère.

Il est donc naturel de la remplacer par un "circuit ouvert" (résistance infinie).



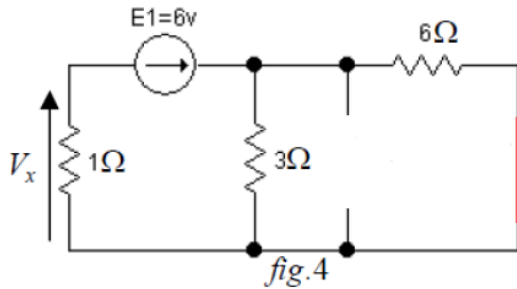
- ❖ Pour résoudre ce problème nous allons utiliser ce théorème :
 - ✓ Nous éteignons toutes les sources de courant/tension sauf une.
 - ✓ Nous en déduisons une tension V' associée à cette source.
 - ✓ Nous faisons de même avec les autres sources.



❖ Etape 1

Eteindre la source de courant ($J=2A$) en la remplaçant par un circuit ouvert.

Eteindre la source de tension ($E_2 = 12V$) en la remplaçant par un court-circuit.



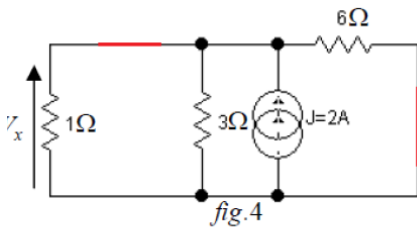
Les résistances 3Ω et 6Ω : en parallèles $R_{eq} = 2\Omega$

Diviseur de tension : $V_X = \frac{-1}{1+2} 6V = -2V$

❖ Etape 2

Eteindre la source de tension ($E_1 = 6V$) en la remplaçant par un court-circuit.

Eteindre la source de tension ($E_2 = 12V$) en la remplaçant par un court-circuit.



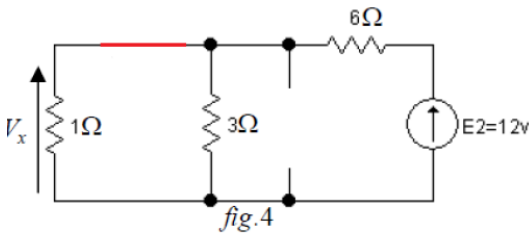
$$V_X = \frac{1}{\frac{1}{1} + \frac{1}{3} + \frac{1}{6}} 2A = \frac{2}{3} 2 \Rightarrow V_X = 1.33V$$



❖ Etape 3

Eteindre la source de tension ($E_1 = 6V$) en la remplaçant par un court-circuit.

Eteindre la source de courant ($J=2A$) en la remplaçant par un circuit ouvert.

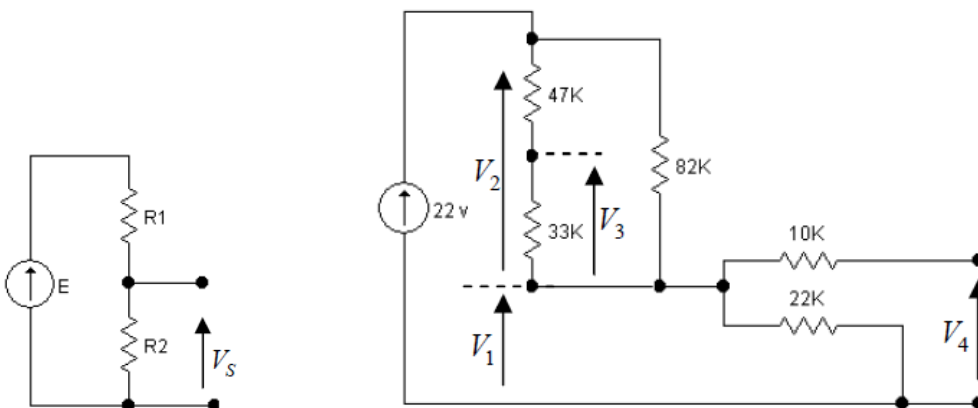


$$\begin{cases} V_X = \frac{3}{4}I \\ V_X = E_2 - 6I \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} V_X = 12 - 6\left(V_X \frac{4}{3}\right) \\ 9V_X = 12 \end{cases} \Rightarrow V_X = 1.33V$$

$$V_{X=} = -2V + 1.33V + 1.33V = 0.66V$$

Exercice n°3

- le théorème du diviseur de tension pour Calculer la tension V_5 dans le cas de la figure 3 puis les tensions V_1, V_2, V_3 et V_4 pour la figure 4.

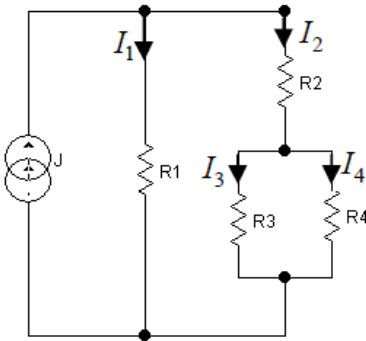




$$V_S = \frac{R_2}{R_1 + R_2} E$$

$$\left\{ \begin{array}{l} V_1 = V_4 = \frac{22K\Omega}{22K\Omega + R_{eq}} (22V) \\ V_2 = \frac{R_{eq}}{R_{eq} + 22K\Omega} (22V) , R_{eq} = (47K\Omega + 33K\Omega) // (82K\Omega) \\ V_3 = \frac{33K\Omega}{33K\Omega + 47K\Omega} V_2 \end{array} \right.$$

- le théorème du diviseur de courant pour calculer I_1, I_2, I_3 et I_4 de la figure 5.



$$\left\{ \begin{array}{l} I_1 = \frac{R_{eq}}{R_1 + R_{eq}} J \\ I_2 = \frac{R_1}{R_1 + R_{eq}} J \\ I_3 = \frac{R_4}{R_3 + R_4} I_2 \\ I_4 = \frac{R_3}{R_3 + R_4} I_2 \end{array} \right.$$