

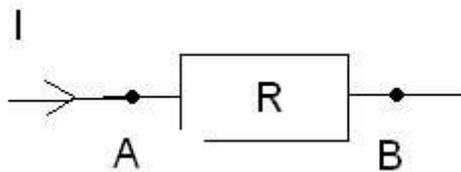
Résistance électrique – Mesurer une intensité et une tension pour une association des résistances

Le symbole d'un conducteur ohmique est :



I/ LOI d'OHM

La tension aux bornes d'un conducteur ohmique est égale au produit de la résistance par l'intensité du courant qui le traverse.



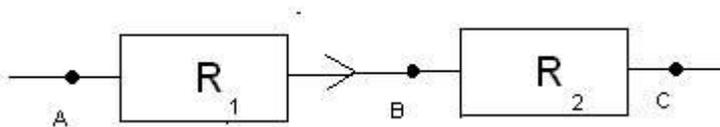
$$U_{AB} = R \cdot I$$

avec U_{AB} en Volt , R en Ω et I en Ampère

L'unité de la résistance R est l' **Ohm** (Ω)

II/ ASSOCIATION DES RESISTANCES

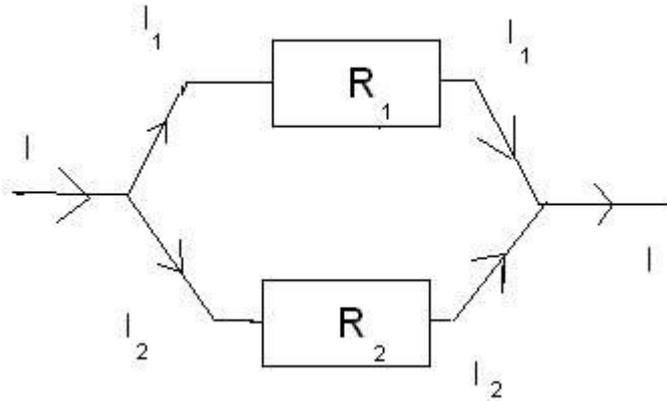
1°) Association en série



La **résistance équivalente** R_e à l'association **en série** des conducteurs ohmiques est égale à la **somme des résistances de chacun d'eux**

$$R_e = R_1 + R_2$$

2°) Association en dérivation

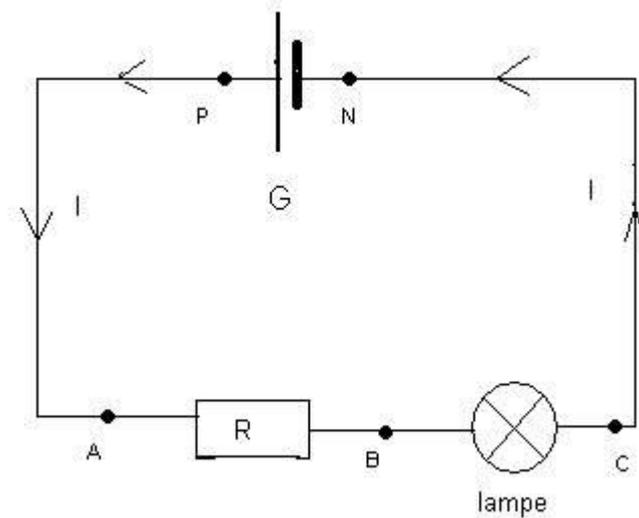


L'inverse de la résistance équivalente est égale à la somme des inverses des résistances en dérivation

$$\frac{1}{R_e} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} = \frac{R_1 + R_2}{R_1 R_2} \Rightarrow R_e = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$$

III/ LOIS DES COURANTS

1°) Association en série



I est l'intensité de courant principal : $I = I_1 = I_2$

D'après **la loi d'Ohm**, la tension aux bornes d'une résistance est : $U = R \cdot I$, donc $U_{AB} = R \cdot I_1$

Exercice :

Dans le circuit précédent, l'intensité du courant traversant R est 0,5A. La valeur de cette résistance R est égale à 2 Ω ; la résistance de la lampe est 0,5 Ω .

Calculer la tension aux bornes de la résistance, la tension aux bornes de la lampe et la tension aux bornes du générateur.

Correction :

Le générateur, la résistance et la lampe sont en série ; l'intensité de courant est unique :

$$I = I_1 = I_2$$

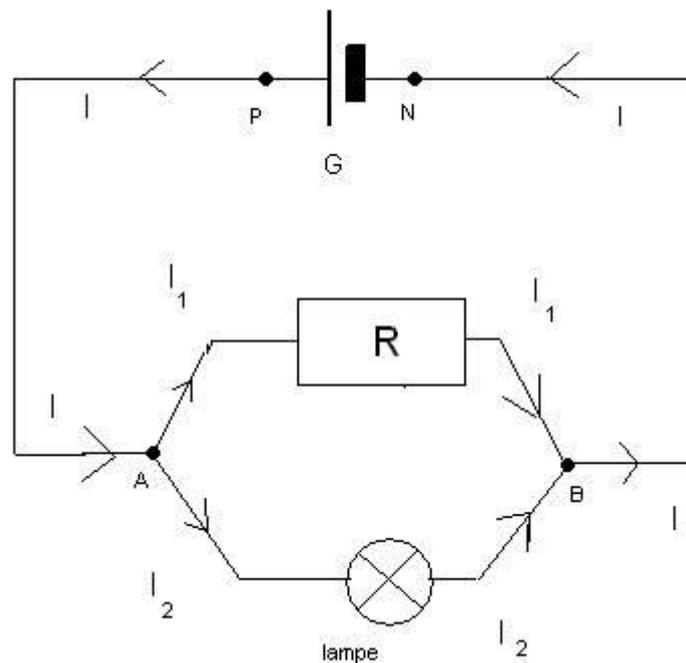
$$U_{PN} = U_{AB} + U_{BC}$$

La tension aux bornes de la résistance : $U_{AB} = R \cdot I \Rightarrow U_{AB} = 2 \cdot 0,5 = 1 \text{ Volt}$

La tension aux bornes de la lampe : $U_{BC} = R_L \cdot I \Rightarrow U_{BC} = 0,5 \cdot 0,5 = 0,25 \text{ Volt}$

Ainsi: $U_G = U_{PN} = R I + R_L I = 2 \cdot 0,5 + 0,5 \cdot 0,5 = 1,25 \Rightarrow U_G = U_{PN} = 1,25 \text{ Volt}$

2°) Association en parallèle



$$U_G = U_{PN} = U_{AB}$$

$$I = I_1 + I_2$$

$$U_{AB} = R \cdot I_1 \Rightarrow I_1 = \frac{U_{AB}}{R}$$

$$U_{AB} = R_L \cdot I_2 \Rightarrow I_2 = \frac{U_{AB}}{R_L}$$

Exercice:

La tension du générateur est égale à 3Volt et délivre un courant d'intensité I.

Calculer la résistance équivalente et les intensités dérivées traversant la lampe et la résistance, ainsi que l'intensité de courant I délivrée par le générateur.

On donne : $R = 2\Omega$; $R_L = 0,5 \Omega$

Correction :

La résistance R et la lampe L sont en dérivation ; l'association est donc en parallèle.

La tension aux bornes du générateur est égale à la tension aux bornes de chacun des appareils en dérivation

Calcul de la résistance équivalente R_e de la résistance R et la lampe L :

$$\frac{1}{R_e} = \frac{1}{R} + \frac{1}{R_L} \Rightarrow R_e = \frac{R \cdot R_L}{R + R_L} = \frac{2 \cdot 0,5}{2 + 0,5} = \frac{1}{2,5} = 0,4 \Omega$$

Calcul de l'intensité I_1 traversant R :

$$U_G = U_{AB} = R I_1 \Rightarrow I_1 = \frac{U_{AB}}{R} = \frac{3}{2} = 1,5 \text{ Ampère}$$

Calcul de l'intensité I_2 traversant la lampe :

$$U_G = U_{AB} = R_L I_2 \Rightarrow I_2 = \frac{U_{AB}}{R_L} = \frac{3}{0,5} = 6 \text{ Ampère}$$

Calcul de l'intensité de courant débitée par le générateur :

$$I = I_1 + I_2 = 1,5A + 6A = 7,5 A$$

