Association des conducteurs ohmiques

Www.AdrarPhysic.Fr

I- Le conducteur ohmique :

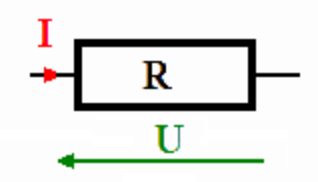
1-La résistance :

Le conducteur ohmique est un dipôle passif caractérisé par une grandeur physique s'appelle la résistance, notée R.

L'unité de la résistance dans (S.I) est ohm notée (Ω).

2-Loi d'ohm :

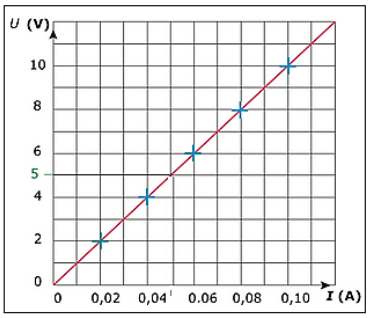
La tension aux bornes d'un conducteur ohmique, est proportionnelle à L'intensité du courant I qui le traverse.



$$U = R.I \Rightarrow \begin{cases} U : tension\ en\ volts\ (V) \\ R : Résistance\ en\ ohms\ (\Omega) \\ I : intensité\ du\ courant\ en\ ampères\ (A) \end{cases}$$

Remarque :

La caractéristique $U = f(I)$ d'un conducteur ohmique est **linéaire** le coefficient directeur de la caractéristique est appelé la résistance R du conducteur ohmique.



La **conductance** G d'un conducteur ohmique est l'inverse de sa résistance R. L'unité de G est siemens (S).

$$G = \frac{1}{R} \Rightarrow G = \frac{I}{U}$$

G s'exprime en siemens noté (S).

3-Résistance d'un fil métallique :

La résistance d'un fil métallique dépend de sa longueur L, de sa section S et de la nature du matériau qui le constitue.

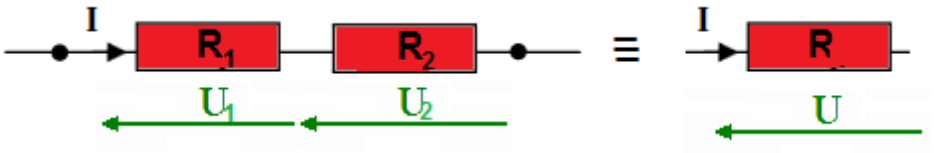
$$R = \rho.\frac{L}{S} \Rightarrow \begin{cases} L : longueur\ du\ fil\ en\ (m) \\ \rho : la\ résistivité\ du\ matériau\ en\ (\Omega.m) \\ S : La\ section\ du\ fil\ en\ (m^2) \end{cases}$$

Www.AdrarPhysic.Fr

II-Association des conducteurs ohmiques :

1-Association en série :

Deux conducteurs ohmiques de résistance R_1 et R_2 associés en série sont équivalents à un conducteur ohmique de résistance R.



Loi d'additivité des tensions : $\boldsymbol{U = U_1 + U_2}$ $\boldsymbol{(1)}$

Loi d'ohm : $\boldsymbol{U = R.I}$, $\boldsymbol{U_1 = R_1.I}$ $\boldsymbol{et}$ $\boldsymbol{U_2 = R_2.I}$

On remplace dans la relation (1) : $\boldsymbol{R.I = R_1.I + R_2.I = (R_1 + R_2).I}$

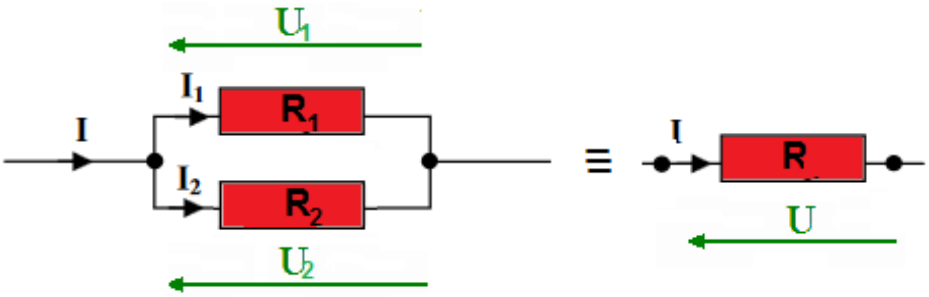
$$\boldsymbol{R = R_1 + R_2}$$

Généralisation :

La résistance équivalente à l'association des n conducteurs ohmique branchés en série est égale : $\boldsymbol{R = R_1 + R_2 + \cdots + R_n}$

2-Association en dérivation :

Deux conducteurs ohmiques de résistance R_1 et R_2 associés en dérivation sont équivalents à un conducteur ohmique de résistance R.



Loi des nœuds : $\boldsymbol{I = I_1 + I_2}$ on a ; $\boldsymbol{U = U_1 = U_2}$ (circuit en dérivation)

D'après la loi d'ohm : $\boldsymbol{I = \frac{U}{R}}$; $\boldsymbol{I_1 = \frac{U}{R_1}}$ $\boldsymbol{et}$ $\boldsymbol{I_2 = \frac{U}{R_2}}$

On remplace dans la relation (2) : $\boldsymbol{\frac{U}{R} = \frac{U}{R_1} + \frac{U}{R_2}}$

$$\boldsymbol{\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}}$$

Généralisation : La résistance équivalente, à l'association des n conducteurs ohmique branchés en dérivation, est égale :

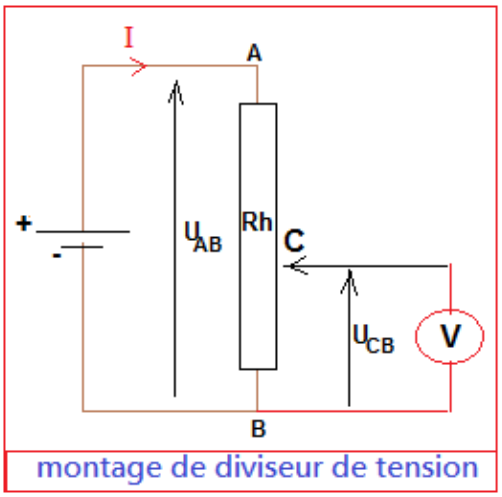
$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \cdots \frac{1}{R_n}$$

III-Diviseur de tension :

1-Montage de diviseur de tension :

Pour obtenir un générateur de tension variable à partir d'un générateur de tension continue on réalise un montage de diviseur de tension ou montage potentiométrique.

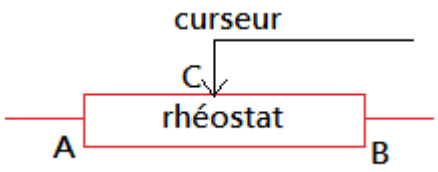
Le montage est constitué par un rhéostat associé en dérivation avec un générateur de tension continue.



montage de diviseur de tension

Remarque :

Le rhéostat est une résistance variable qui possède trois bornes A, B et C.



R_{AB} : représente la résistance totale du rhéostat, si on déplace le curseur C de A vers B la résistance utilisé est R_{CB}.

2-La tension de sortie :

Loi d'ohm :

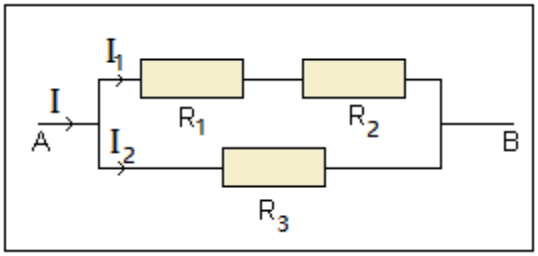
$$\begin{cases} U_{CB} = R_{CB}.I \\ U_{AB} = R_{AB}.I \end{cases} \Rightarrow \frac{U_{CB}}{U_{AB}} = \frac{R_{CB}}{R_{AB}}$$

$$U_{CB} = \frac{R_{CB}}{R_{AB}}.U_{AB}$$

Par exemple :

$$R_{CB} = \frac{R_{AB}}{4} \Rightarrow U_{CB} = \frac{U_{AB}}{4}$$

Exercice d'application :



On réalise le circuit ci-contre

On donne : $R_1 = 20\ \Omega\ ; R_2 = 40\ \Omega$ et $R_3 = 140\ \Omega$

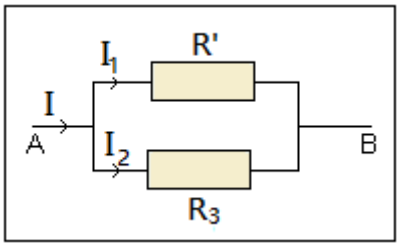
Calculer la valeur de R la résistance équivalente de l'association des conducteurs ohmiques R_1 , R_2 et R_3.

Réponse :

R_1 et R_2 sont montés en série la résistance équivalente est :

$$\boldsymbol{R' = R_1 + R_2 \Longrightarrow R' = 20 + 40 = 60\ \Omega}$$

R' et R_3 sont associées en dérivation la résistance équivalente est :



$$\boldsymbol{\frac{1}{R} = \frac{1}{R'} + \frac{1}{R_3} = \frac{R' + R_3}{R'.R_3}}$$

$$\boldsymbol{R = \frac{R'.R_3}{R' + R_3} \Longrightarrow R = \frac{60 \times 140}{60 + 140} = 42\ \Omega}$$

Www.AdrarPhysic.Fr