

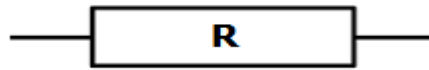
Séquence 3 : Les conducteurs Ohmiques

I. Conducteur ohmique

I. 1. Définition du conducteur ohmique

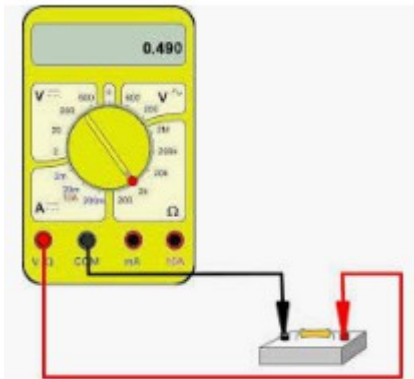
Le conducteur ohmique (résistor ou résistance) est un dipôle passif, ses deux bornes sont identiques. C'est un dipôle non polarisé : son fonctionnement est le même quel que soit son sens de branchement. Un conducteur ohmique est caractérisé par une grandeur électrique appelée résistance. Cette grandeur se note R et son unité est l'ohm.Ω

Le symbole normalisé utilisé en électricité pour représenter un conducteur ohmique est le suivant:

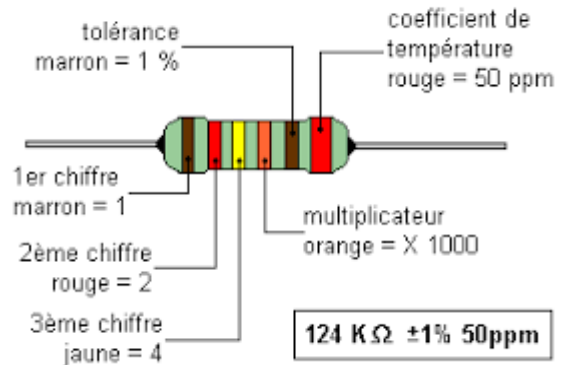


I. 2 Comment déterminer la valeur de ma résistance d'un conducteur ohmique.

Mesure à l'ohmmètre



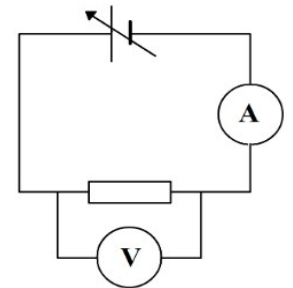
Utilisation du code des couleurs



I. 3. Loi d'Ohm

On réalise le montage ci-contre avec un générateur $0-15V$ et un conducteur ohmique de résistance R

On fait varier la tension aux bornes du générateur et pour chaque valeur de la tension U aux bornes du conducteur ohmique, on relève l'intensité I du courant électrique qui le traverse.



La caractéristique $U = f(I)$ d'un conducteur ohmique est symétrique et linéaire. Cette caractéristique passe par l'origine. On peut donc poser:

$$U = R \times I \text{ ou } I = G \times U \text{ avec } G = \frac{1}{R} \text{ (} G \text{ est la conductance son unité est siemens noté } S \text{)}$$

II. Résistance d'un conducteur

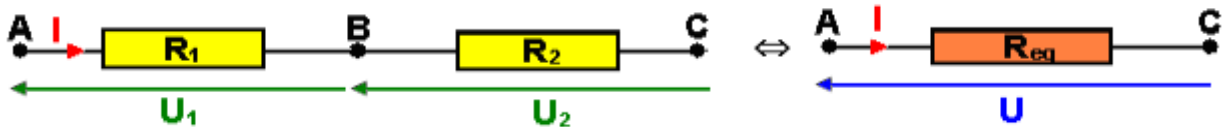
Elle est proportionnelle à la longueur de celui-ci. En doublant la longueur d'un conducteur on double sa résistance électrique. En augmentant la section d'un conducteur on diminue sa résistance. La formule qui permet de calculer la résistance d'un conducteur de longueur ℓ et de section S est la suivante :

$$R = \rho \times \frac{\ell}{S}$$

III. Association des conducteurs ohmiques

III. 1. Association en série

On considère deux conducteurs ohmiques de résistances R_1 et R_2 montés en série.



La tension aux bornes de chaque conducteur

$$U = R_{eq} \times I \text{ et } U_1 = R_1 \times I \text{ et } U_2 = R_2 \times I$$

La loi d'addition des tensions nous permet d'écrire : $U = U_1 + U_2$

On déduit donc que

$$R_{eq} \times I = R_1 \times I + R_2 \times I \Leftrightarrow R_{eq} = R_1 + R_2$$

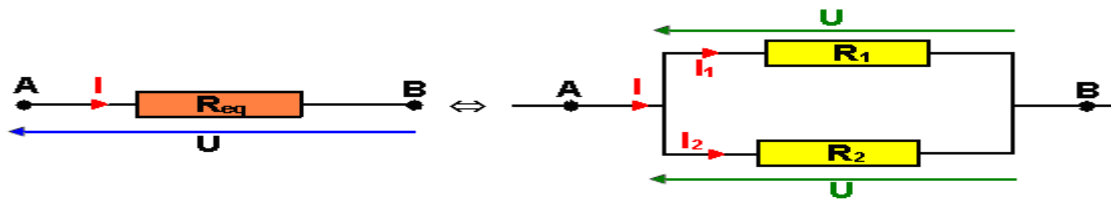
Généralisation

Le dipôle équivalent à n conducteurs ohmiques branchés en série est un conducteur ohmique sa résistance R_{eq} est égale à la somme des résistances de ces conducteurs ohmiques.

$$R_{eq} = R_1 + R_2 + \dots + R_n = \sum R_i$$

III. 2. Association en parallèle ou dérivation

On considère deux conducteurs ohmiques de résistances R_1 et R_2 montés en parallèle.



L'intensité du courant dans la branche principale (AB) est I . chaque conducteur est traversé par un courant d'intensité différente I_1 et I_2

$$I = I_1 + I_2$$

Les dipôles étant montés en parallèle, ils ont tous la même tension U à leurs bornes

On peut écrire alors :

$$I = G_{eq} \times U \text{ et } I_1 = G_1 \times U \text{ et } I_2 = G_2 \times U$$

donc :

$$G_{eq} \times U = G_1 \times U + G_2 \times U \Rightarrow G_{eq} = G_1 + G_2 \Leftrightarrow \frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$

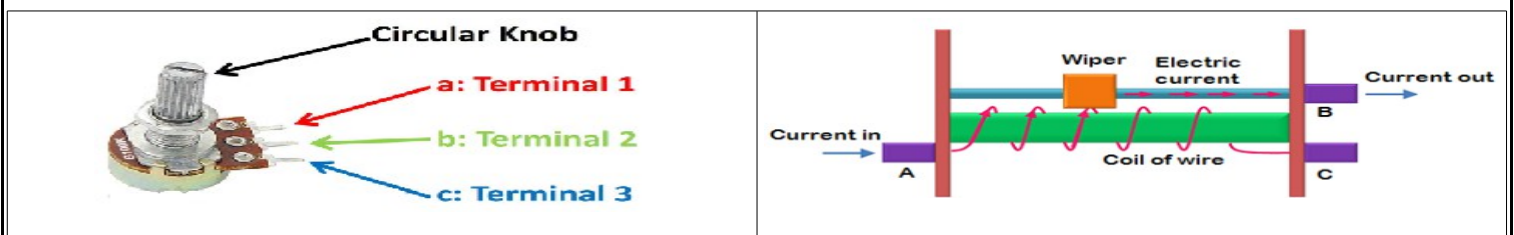
Généralisation

Le dipôle équivalent à l'association de n conducteur ohmique branchés en dérivation de résistances R_1, R_2, \dots, R_n est un conducteur ohmique de résistance R_{eq} telle que

$$\Rightarrow G_{eq} = \sum G_i \Leftrightarrow \frac{1}{R_{eq}} = \sum \frac{1}{R_i}$$

IV. Diviseur de tension

Le montage diviseur de tension (ou potentiométrique) permet d'obtenir une tension de sortie U_s réglable de 0 à une valeur maximale U_0 .



IV. 1. Montage diviseur de tension par deux conducteurs ohmiques

La loi d'addition des tensions nous permet d'écrire :

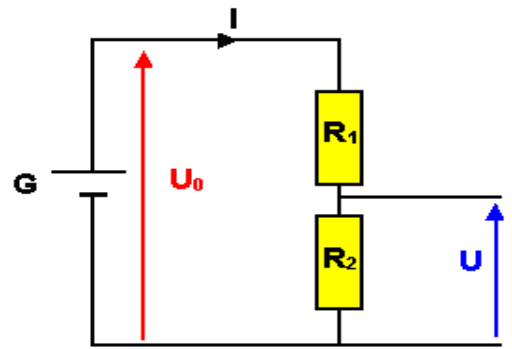
$$U_0 = U_{R1} + U_{R2} = (R_1 + R_2) \times I \quad (1)$$

Loi d'ohm :

$$U_{R2} = U = R_2 \times I \Leftrightarrow I = \frac{U}{R_2} \quad (2)$$

En remplace (2) dans (1) on obtient :

$$U = \frac{R_2}{R_1 + R_2} \times U_0$$

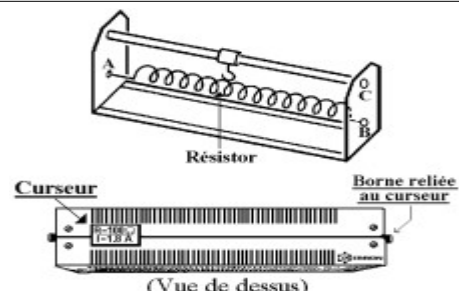
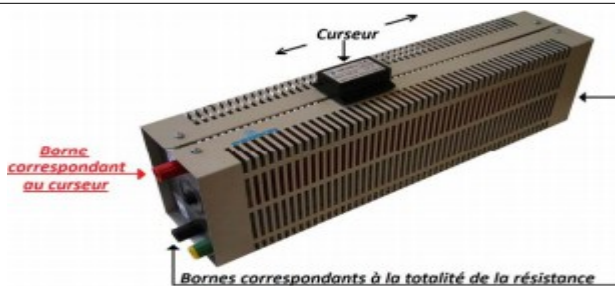


IV. 2. Montage diviseur de tension par rhéostat

Pour obtenir une source de tension ajustable, nous utilisons le diviseur de tension pour cela on utilise un connecteur ohmique à résistance ajustable. Ce conducteur ohmique est le Rhéostat.

a - Rhéostat

Le rhéostat est un appareil constitué par le bobinage d'un fil conducteur sur un manchon isolant. Un curseur mobile peut se déplacer sur une tige métallique et frotte sur le bobinage. Les bornes A et B correspondent aux deux extrémités du bobinage. La borne C est reliée au curseur.



b. Montage diviseur de tension par rhéostat

On peut écrire donc :

$$U = \frac{x}{(R-x) + x} \times U_0 = \frac{x}{R} \times U_0$$

