


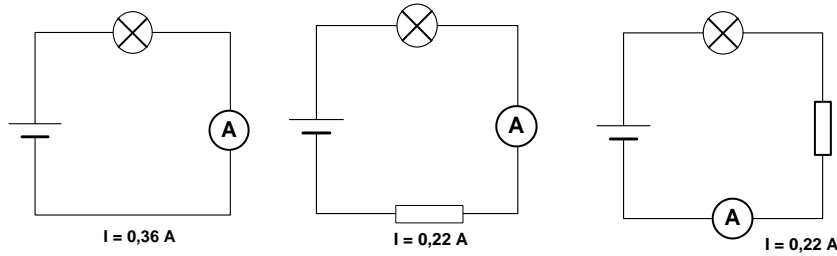
## CONDUCTEURS OHMIQUES....cours

### I - Rappels :

1- Définitions : Un conducteur ohmique est une composante électrique de symbole :  Il est caractérisé par sa résistance  $R$ , dont l'unité est Ohm (symbole  $\Omega$ ) ; qui caractérise son aptitude à résister ou s'opposer au courant électrique.

### 2- Influence de la résistance dans un circuit :

#### 2.1- Expériences :



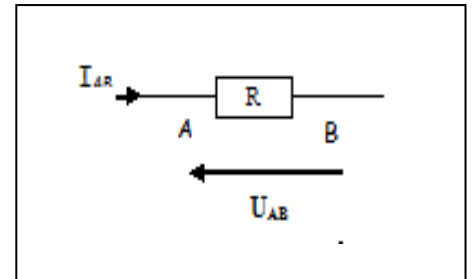
#### 2.2- Conclusions :

Un conducteur ohmique provoque une diminution de l'intensité du courant électrique.  
La place qu'occupe un conducteur ohmique dans un circuit série n'a pas d'importance.  
Plus la résistance d'un conducteur ohmique dans un circuit est grande et plus l'intensité du courant diminue.

### 3- Loi d'Ohm :

Elle traduit la relation de proportionnalité entre la tension aux bornes d'un résistor et l'intensité  $I$  du courant qui la traverse :

$$U_{AB} = R \times I_{AB}$$



### II- La résistance d'un conducteur filiforme :

La résistance d'un conducteur filiforme dépend de sa longueur  $L$ , de sa section  $S$ , et de la nature du matériau qui le compose.

$$R = \rho \frac{L}{S}$$

Dans le système international d'unité la résistivité  $\rho$  du matériau s'exprime en  $\Omega.m$ .

### III- Conductance du conducteur ohmique :

La relation traduisant la loi d'Ohm peut s'écrire  $I_{AB} = G_{AB} \cdot U_{AB}$  avec  $G_{AB} = 1 / R$ .

$G$  est la conductance du conducteur ohmique AB. Elle s'exprime en siemens (S).

Remarque : La conductance d'un conducteur de longueur  $L$  et de sa section  $S$  peut s'écrire :  
 $G = \sigma S / L$

Dans le système international d'unité, la conductivité  $\sigma$  du matériau constituant le conducteur s'exprime siemens par mètre (S/m).

#### IV-Association de conducteurs ohmiques :

##### 1 - Mesure à l'ohmmètre :

L'ohmmètre est l'appareil de mesure permettant de déterminer la valeur de la résistance. Il suffit de le brancher aux bornes du conducteur ohmique dont on veut connaître la résistance.  
 Le symbole électrique d'un ohmmètre est le suivant :



##### 2- . Association de conducteurs ohmiques en série :

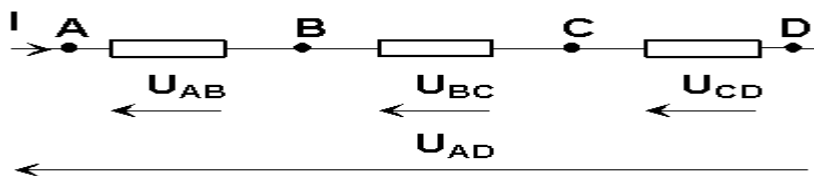
###### 2.1- Définition :

Des dipôles sont associés en série s'ils sont parcourus par le même courant.

###### 2.2- Etude expérimentale :

$R_1 =$ $R_2 =$	La résistance équivalente de l'association $R_{eq} =$
On a donc la relation : $R_{eq} =$ Association en série : la résistance du dipôle équivalent à un ensemble de dipôles associés en série a pour valeur la somme des résistances : $R_{eq} = \sum_i R_i$	

###### 2.3- Etude théorique :



Les dipôles sont associés en série donc ils sont parcourus par le même courant.  
 Dans ce cas, la différence de potentiel aux bornes de l'ensemble est égale à la somme des différences de potentiel aux bornes de chacun des dipôles :

$$(V_A - V_D) = (V_A - V_B) + (V_B - V_C) + (V_C - V_D)$$

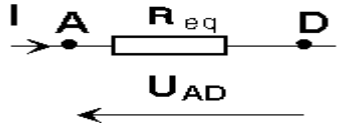
$$U_{AD} = U_{AB} + U_{BC} + U_{CD}$$

Aux bornes de chaque élément la loi d'Ohm est vérifiée :

$$(V_A - V_D) = (V_A - V_B) + (V_B - V_C) + (V_C - V_D) = R_1 \cdot I + R_2 \cdot I + R_3 \cdot I$$

$$(V_A - V_D) = (R_1 + R_2 + R_3) \cdot I$$

On peut donc remplacer l'ensemble par un dipôle unique de résistance :



$$R_{eq} = (R_1 + R_2 + R_3)$$

conclusion : la résistance du dipôle équivalent à un ensemble de dipôles associés en série a pour valeur la somme des résistances

$$R_{eq} = \sum_i R_i$$

### 3. Association de conducteurs ohmiques en parallèle :

#### 3.1- Définition :

Des dipôles sont associés en parallèle s'ils ont les mêmes bornes. Ils sont alors soumis à la même différence de potentiel, mais sont parcourus par des courants différents.

#### 3.2- Etude expérimentale :

$R_1 =$ $1/R_1 =$	$R_2 =$ $1/R_2 =$	La résistance équivalente de l'association $R_{eq} =$ $1/R_{eq} =$
On a donc la relation : $1/R_{eq} =$  Dans une association en parallèle de conducteurs ohmiques, l'ensemble est équivalent à un dipôle unique dont la conductance est la somme des conductances : $G_{eq} = \sum G_i$		

#### 3.3- Etude théorique :

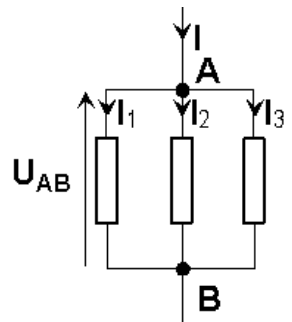
L'intensité dans le circuit principal est égale à la somme des intensités dans les trois branches :

$$I = I_1 + I_2 + I_3$$

Aux bornes de chaque élément la loi d'Ohm est vérifiée :

$$(V_A - V_B) = R_1 \cdot I_1 = R_2 \cdot I_2 = R_3 \cdot I_3$$

$$I = I_1 + I_2 + I_3$$

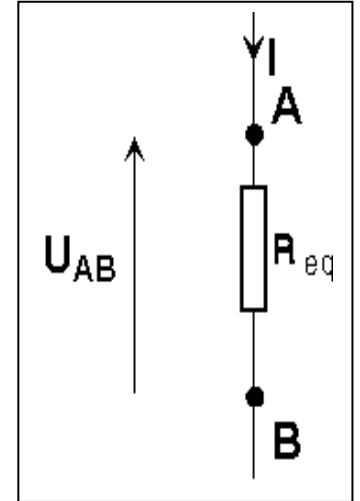


$$I = \frac{V_A - V_B}{R_1} + \frac{V_A - V_B}{R_2} + \frac{V_A - V_B}{R_3}$$

Un dipôle sera équivalent à l'association si, placé entre A et B est soumis à la même différence de potentiel, il est parcouru par un courant ayant la même intensité  $I$  :

$$I = \frac{V_A - V_B}{R_{eq}}$$

$$\frac{V_A - V_B}{R_{eq}} = \frac{V_A - V_B}{R_1} + \frac{V_A - V_B}{R_2} + \frac{V_A - V_B}{R_3}$$



$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

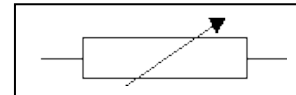
si on utilise les conductances des dipôles ( $G = 1/R$ ), on obtient :

$$G_{eq} = G_1 + G_2 + G_3$$

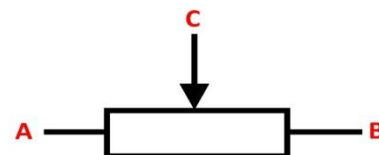
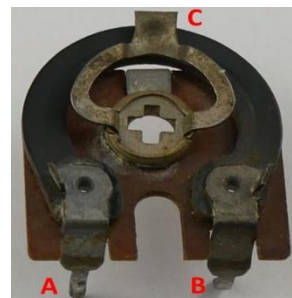
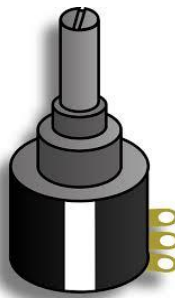
**Conclusion :** Dans une association en parallèle de conducteurs ohmiques, l'ensemble est équivalent à un dipôle unique dont la conductance est la somme des conductances :

$$G_{eq} = \sum_i G_i$$

V-Résistances réglables ou ajustables (potentiomètre) :



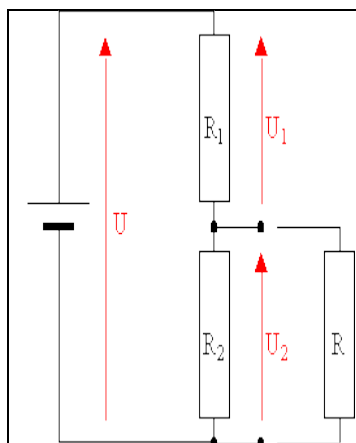
Les résistors réglables sont des résistors sur lesquels on peut agir pour modifier la résistance . Un contact que l'on peut déplacer se déplace sur le conducteur et fait ainsi varier la longueur de la partie utile de ce conducteur.



Les résistors réglables sont des résistors qui contiennent 3 bornes.

Le **rhéostat** est une résistance réglable dans lequel le contact se déplace en ligne droite

*Etude du diviseur potentiométrique (pont diviseur de tension):*



(le résistor  $R$  n'est pas branché):

$$U = (R_1 + R_2)I \Rightarrow I = \frac{U}{R_1 + R_2}$$

$$U_2 = R_2 I \Rightarrow U_2 = \frac{R_2}{R_1 + R_2} U$$

*$R_1 + R_2$  est constante. En déplaçant le contact, on fait varier la valeur de  $R_1$  et  $R_2$ . La tension  $U_2$  à la sortie du diviseur est proportionnelle à  $R_2$ .*

(un dipôle est branché à la sortie du diviseur)

On peut reprendre la relation précédente en remplaçant  $R_2$  par la résistance  $R'$  équivalente à  $R_2$  et  $R$  en parallèle:

$$R' = \frac{RR_2}{R + R_2} \Rightarrow U_2 = \frac{\frac{RR_2}{R + R_2}}{R_1 + \frac{RR_2}{R + R_2}} U$$