

**Introduction :** Dans la plupart des circuits électriques, on rencontre des conducteurs ohmiques associés de différentes manières. Plutôt que d'étudier leur comportement individuel, il peut être intéressant de les remplacer par un élément unique pour lequel les calculs seront plus rapides. Inversement, si, pour réaliser un circuit, on ne dispose pas d'un élément ayant la valeur voulue, on peut être amené à associer des éléments pour remplacer l'élément manquant.

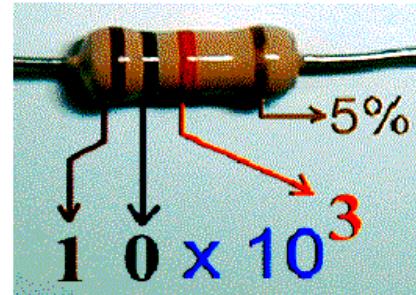
### I. Etude d'un dipôle passif : le conducteur ohmique :

#### I. 1- Définition d'un conducteur ohmique:

Lorsque ces matériaux résistent au passage du courant, on parle de conducteur ohmique . Si celui-ci est composé de 2 bornes on parlera de dipôle ohmique.

#### I. 2- Caractéristique d'un conducteur ohmique(resistor):

##### a) Définition d'une caractéristique :



On appelle caractéristique d'un dipôle

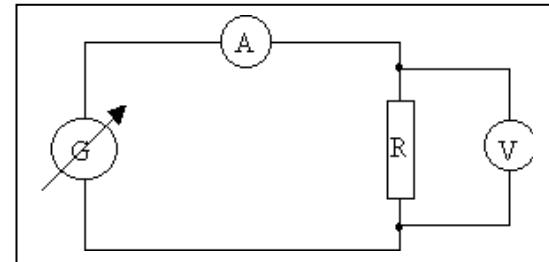
- la représentation graphique de la variation de la tension U à ses bornes en fonction de l'intensité du courant qui le traverse:  $U=f(I)$ .
- la représentation graphique de la variation l'intensité du courant qui le traverse en fonction de la tension U à ses bornes:  $I=f(U)$ .

##### b) Activité expérimentale 1:

Soit le montage représenté dans la figure suivante :

##### c) Exploitations :

En faisant varier la tension du générateur, on obtient une série de mesures qu'il est préférable de représenter dans un tableau



U (V)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
I (A)	0	0,039	0,079	0,118	0,160	0,198	0,238	0,277	0,316	0,355

#### Tracé du graphique:

La trajectoire de la variation de la tension aux borne du résistor est une droite qui passe par l'origine ( $U=0V$ ,  $I=0A$ ) .

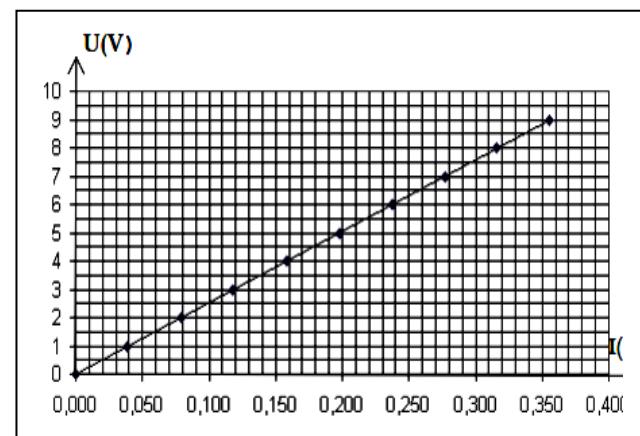
⇒ L'équation est de la forme  $y = ax$

c'est à dire  $U = a I$  .

Avec  $a = \frac{\Delta U}{\Delta I}$  est le coefficient directeur de la Courbe.

$$\text{AN : } a = \frac{2,5 - 0}{0,1 - 0} V/A = 25,3 \Omega$$

Le coefficient directeur ( $a=25,3$ ) de la droite représente la résistance  $R$  du dipôle



l'unité de résistance  $R$  est l' ohm dont le symbole est  $\Omega$  (oméga)

#### I. 3- Enoncé de la loi d'Ohm :

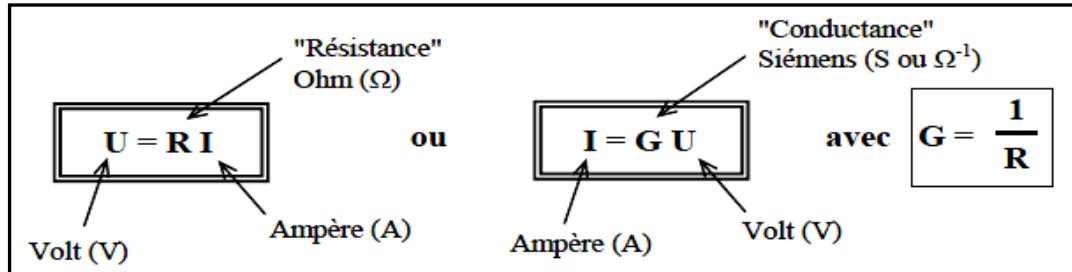
La tension  $U$  aux bornes d'un conducteur ohmique de résistance  $R$  est égale au produit de la résistance  $R$  par l'intensité  $I$  du courant qui le traverse.

$$U = R \cdot I$$

### I. 4- Conductance :

on définit la conductance G par l'inverse de la résistance:  $G = I/U$

En (SI) l'unité de conductance est le siemens (S) telle que :  $1s = \Omega^{-1}$



### I. 5-Resistance métallique :

La résistance d'un fil métallique est donnée par la relation suivante:

Soit R ( $\Omega$ ) la résistance d'un fil de section S ( $m^2$ ) et de longueur l (m), fabriqué dans un matériau de résistivité  $\rho$  ( $\Omega m$ ) est donnée par la relation suivante:  $R = \rho \frac{l}{S}$

### I. Association de conducteurs ohmiques:

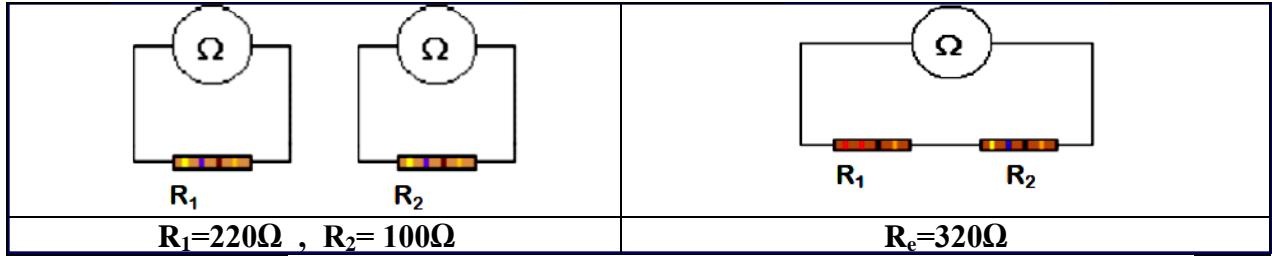
<http://ressources.univlemans.fr/AccesLibre/UM/Pedago/physique/02/electri/resistance.html>

#### II. 1- La résistance équivalente :

La résistance équivalente est une notion d'électronique. C'est la valeur d'un résistor unique qui peut remplacer un groupe de résistors montés en série ou en parallèle sans modifier l'intensité du courant électrique aux limites de la source.

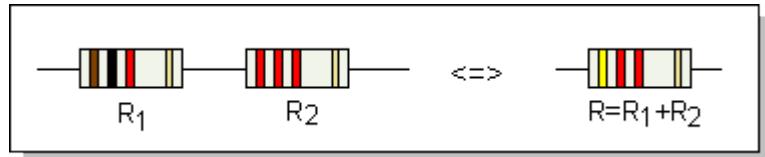
#### II. 2- Association en série:

- a- **Définition :** Deux dipôles sont en série quand ils appartiennent à la même branche (ils sont alors traversés par la même intensité).
- b- **Activité 2:** Mesure à l'Ohmmètre :



- c- **Conclusion :** Deux conducteurs ohmiques de résistances  $R_1$  et  $R_2$  associés en série sont équivalents à un conducteur ohmique de résistance  $R=R_1+R_2$ .

$$R=R_1+R_2$$



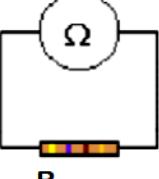
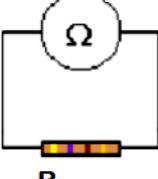
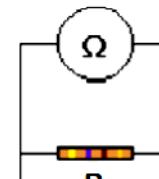
#### d- Cas général:

Règle : la résistance équivalente à un groupement série de résistors est égale à la somme des résistances partielles :  $R_e = \sum R = R_1+R_2+\dots+R_n$

**Remarque :** En série, la résistance équivalente est plus grande que la plus grande des résistances

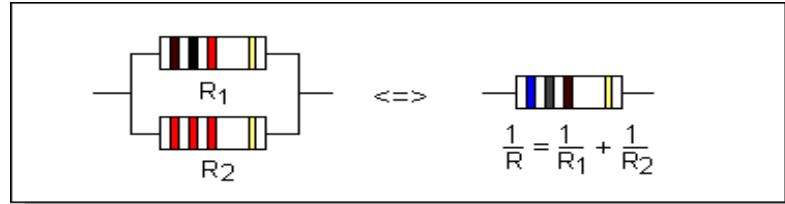
### II. 2- Association en dérivation:

#### a- Activité 3:

 <b>R<sub>1</sub></b>	 <b>R<sub>2</sub></b>	 <b>R<sub>1</sub></b>
<b>R<sub>1</sub>=220Ω , R<sub>2</sub>= 100Ω</b>		<b>R<sub>e</sub> = 68,75 Ω</b>

**b- Conclusion :** Deux conducteurs ohmiques de résistances R<sub>1</sub> et R<sub>2</sub> associés en dérivation sont équivalents à un conducteur ohmique de résistance telle que:

$$R_{eq} = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}$$



#### c- Cas général :

**Règle :** l'inverse de la résistance équivalente à un groupement en dérivation de résistors est égal à la somme des inverses des résistances de chaque résistor.

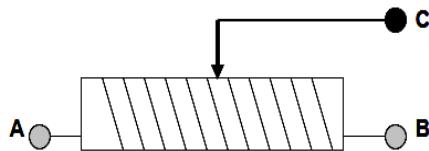
$$\begin{aligned} \text{Résistances en parallèles : } \frac{1}{R_e} &= \sum_{i=1}^n \frac{1}{R_i} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots \dots \frac{1}{R_n} \\ \Rightarrow G_e &= \frac{1}{R_e} = \sum_{i=1}^n G_i = G_1 + G_2 \dots \dots G_n \end{aligned}$$

**Remarque :** En parallèle la conductance équivalente est plus grande que la plus grande des conductances et, par conséquent, la résistance équivalente est plus petite que la plus petite des résistances

### III. Utilisation des conducteurs ohmiques :

#### III. 1- Le rhéostat dans un circuit :

Symbol :



Il peut s'utiliser comme résistance variable ou comme potentiomètre.

En déplaçant le curseur sur le conducteur résistif, on fait varier la valeur de la résistance entre les bornes A et C ou entre B et C.

#### III. 2-Diviseur de tension :

<http://ressources.univ-lemans.fr/AccesLibre/UM/Pedago/physique/02/electro/divisetens.html>

**BUT :** Obtenir une tension de sortie variable à l'aide d'un pont diviseur de tension équipé d'une résistance variable montée en potentiomètre en fonction de la tension d'entrée

- Dans le montage potentiométrique, les extrémités de la résistance variable sont branchées aux bornes de la source de tension.
- Pour obtenir un générateur de tension variable à partir d'un générateur de tension continue on réalise un montage expérimental appelé diviseur de tension.

### Schéma de principe :

On peut remplacer le potentiomètre par 2 résistances fixes reprenant les mêmes caractéristiques. Le potentiomètre est donc un pont diviseur de tension à point milieu réglable.  
D'après la loi d'ohm,  
on a :  $U_{AB} = (R_{AC} + R_{CB}) \times I$

$$\text{Or} : R_{eq} = R_{AC} + R_{CB}$$

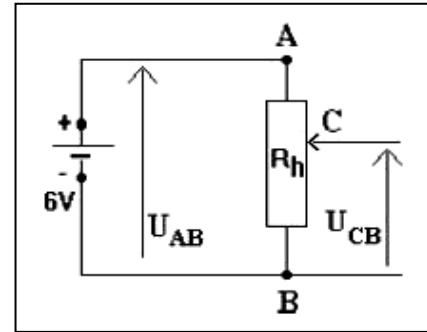
$$\text{Donc} : U_{AB} = R_{eq} \times I$$

$$\text{soit} : I = U_{AB} / R_{eq}$$

Sur le schéma équivalent au potentiomètre,  
on trouve à la sortie :  $U_{CB} = R_{CB} \times I$

$$\text{Donc on remplace } I \text{ par } U_{CB} / R_{CB} : V_{CB} = \frac{R_2}{R_{eq}} U_{AB} \text{ avec } R_{eq} = R_{AC} + R_{CB}$$

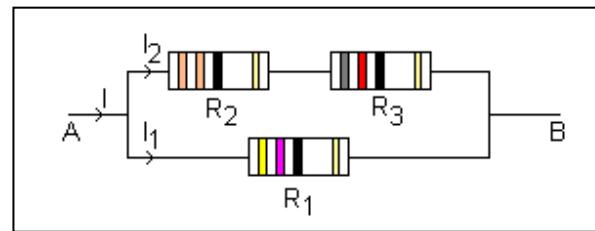
)))



### Exercice 1 :

On réalise le circuit ci-contre où  $R_1=47\Omega$ ,  $R_2=33\Omega$  et  $R_3=82\Omega$ . On applique entre les bornes A et B une tension  $U_{AB}=12V$ .

1. Quelle est l'intensité  $I_1$  du courant traversant  $R_1$ ?
2. Quelle est l'intensité  $I_2$  du courant traversant  $R_2$ ?  
En déduire la tension aux bornes de la résistance  $R_3$ .



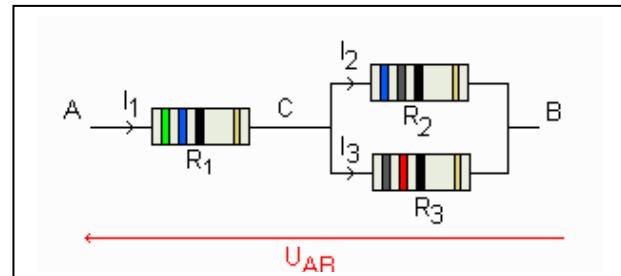
3. Calculer la valeur de l'intensité I du courant dans la branche principale.  
En déduire la valeur de la résistance équivalente R du circuit.

4. Retrouver la valeur de R en utilisant les lois d'association des conducteurs ohmiques.

### Exercice 2 :

On réalise le circuit ci-contre où  $R_1=56\Omega$ ,  $R_2=68\Omega$  et  $R_3=82\Omega$ . On applique entre les bornes A et B une tension  $U_{AB}=6V$ .

1. Calculer la résistance équivalente R du dipôle AB.
2. Déterminer l'intensité du courant  $I_1$  traversant  $R_1$ .
3. Calculer la tension  $U_{AC}$ .
4. Calculer la tension  $U_{CB}$ .



5. Calculer les intensités  $I_2$  et  $I_3$  des courants traversant  $R_2$  et  $R_3$ .  
En appliquant la loi des nœuds, vérifier la valeur de  $I_1$  trouvée précédemment.