

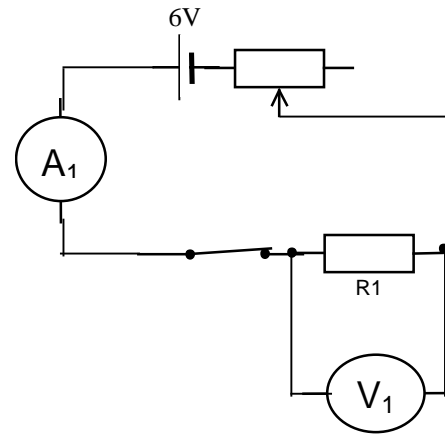
# CH III La loi d'Ohm

## I) Expérience et mesures :

### 1) Expérience :

On réalise un montage électrique comprenant :

- Un générateur de 6 V
- Un interrupteur
- Une résistance
- Un rhéostat
- Un ampèremètre
- Un voltmètre
- Des conducteurs



### 2) Mesures :

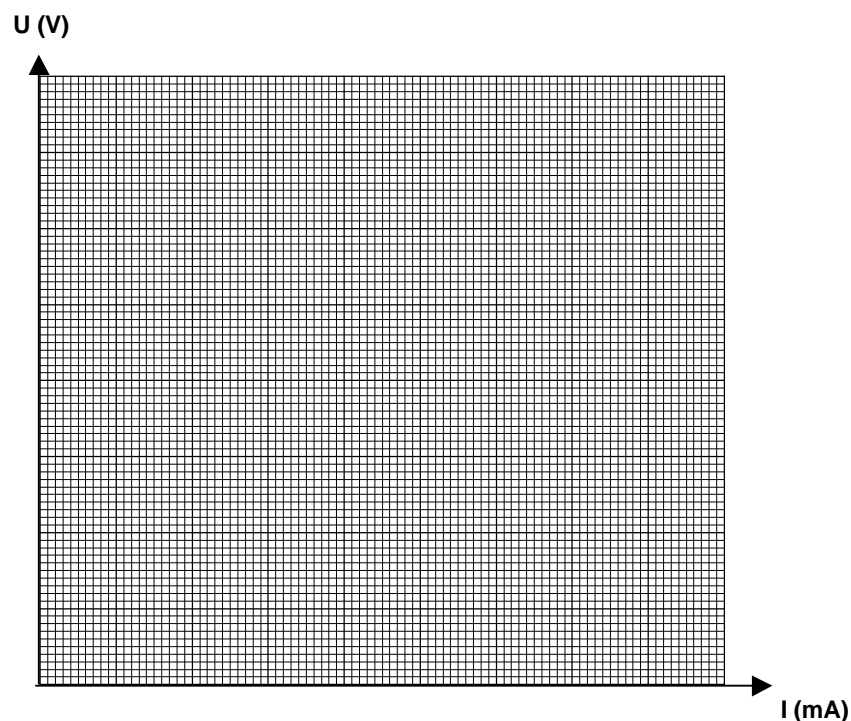
On a mesuré l'intensité  $I$  qui traverse le dipôle ainsi que la tension  $U$  à ses bornes .

$I$ (mA)	0	13	26	38,5	53	69
$U$ (V)	0	1,5	3	4,4	6,1	7,8

Tracer la caractéristique intensité / tension de ce dipôle

Échelle : Abscisse : 10 mA à 1 cm

Ordonnée : 1 V à 1 cm



Quelle conclusion peut-on faire concernant la tension et l'intensité circulant aux bornes de ce dipôle ?

### II) La loi d'Ohm :

Lorsqu'un courant d'intensité  $I$  traverse un conducteur ohmique de résistance  $R$ , la tension a ses bornes est :  $U = R.I$

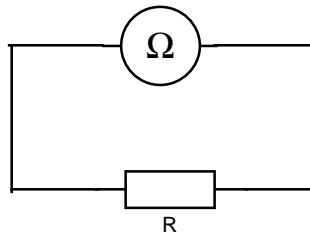
$U$  est exprimé en V       $R$  est exprimé en  $\Omega$        $I$  est exprimé en A

Exercice : La tension aux bornes d'un dipôle passif linéaire est  $U = 4,2 \text{ V}$ . Ce dipôle est traversé par un courant d'intensité  $I = 70 \text{ mA}$ .

Calculer la valeur de la résistance  $R$  de ce dipôle.

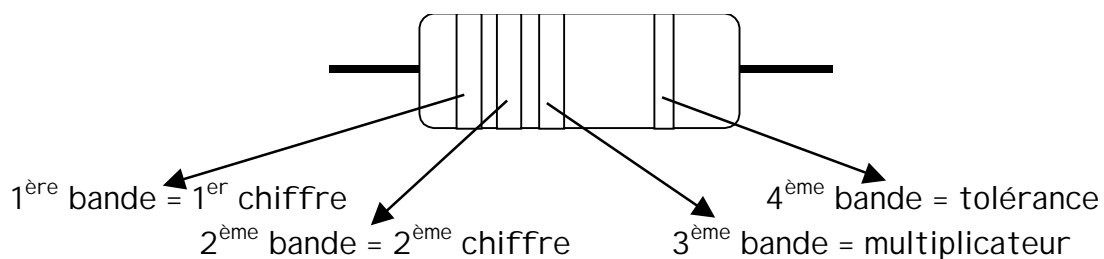
### III) Mesure de la résistance d'un conducteur ohmique :

On peut mesurer la résistance à l'aide d'un ohmmètre branché aux bornes du dipôle non alimenté.



On peut mesurer la résistance à l'aide d'un code de couleurs.

La valeur des résistances utilisées dans des montages électroniques (résistances radios) est indiquée par des anneaux de couleurs. Chaque résistance comporte 4 anneaux, les deux premiers indiquent les deux premiers chiffres, le troisième indique un multiplicateur des deux premiers chiffres et le quatrième une tolérance.



Couleur	Premier chiffre	Deuxième Chiffre	Multiplicateur	Tolérance
ARGENT			X 0,01 $\Omega$	+ - 10 %
OR			X 0,1 $\Omega$	+ - 5 %
NOIR			X 1 $\Omega$	+ - 20 %
MARRON	1	1	X 10 $\Omega$	
ROUGE	2	2	X 100 $\Omega$	
ORANGE	3	3	X 1 k $\Omega$	
JAUNE	4	4	X 10 k $\Omega$	
VERT	5	5	X 100 k $\Omega$	
BLEU	6	6	X 1 M $\Omega$	
VIOLET	7	7		
GRIS	8	8		
BLANC	9	9		

Exemple : JAUNE - VIOLET - ROUGE - OR  $47 \times 100 = 4\,700 \Omega \pm 5\%$

$$4\,465 \Omega < R < 4\,935 \Omega$$

Exercice : Déterminer à l'aide du tableau ci-dessus la valeur des résistances suivantes :

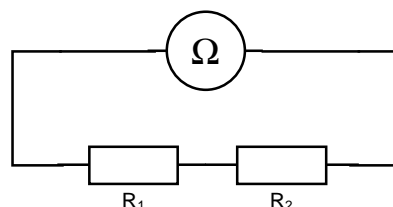
GRIS - ROUGE - NOIR - OR

ORANGE - ORANGE - ROUGE - ARGENT

#### IV) Association de résistances :

##### 1) Association de résistances en série :

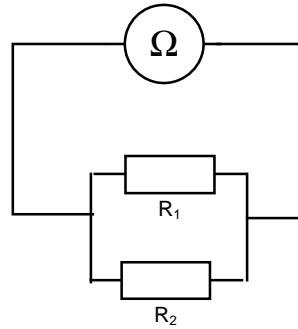
La résistance  $R_e$ , équivalente à l'association de deux conducteurs ohmiques en série est la somme de leur résistance.  $R_e = R_1 + R_2$



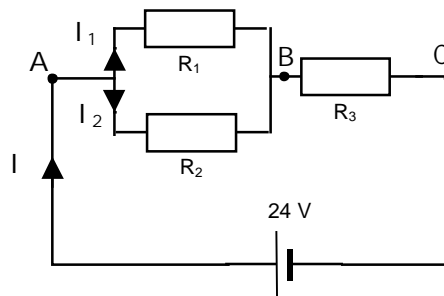
## 2) Association de résistances en parallèle :

La résistance  $R_e$ , équivalente à l'association de deux conducteurs ohmiques en parallèle (dérivation) est telle que :

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



Exercice : Soit le montage suivant :



$$R_1 = 3 \Omega \quad R_2 = 2 \Omega \quad R_3 = 5 \Omega$$

- Calculer la résistance entre les points A et B.
- Calculer la résistance entre les points A et C.
- Calculer l'intensité  $I$  du courant dans le circuit principal
- Calculer la d.d.p. aux bornes de  $R_3$ .

e) En déduire la d.d.p. entre A et B.

f) Calculer les intensités  $I_1$  et  $I_2$  dans  $R_1$  et  $R_2$ .

### V) Loi d'Ohm généralisée :

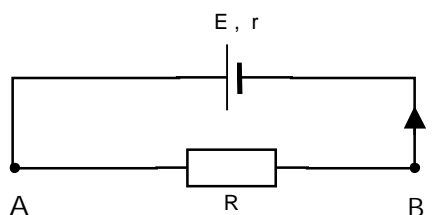
#### 1) Loi d'Ohm pour un générateur :

Un générateur est caractérisé par :

- sa force électromotrice  $E$  en volts ( c'est la mesure de la d.d.p. lorsque le générateur ne débite pas de courant).
- Sa résistance interne  $r$  ( en  $\Omega$ ).

La tension  $U$  ( en V ) aux bornes d'un générateur qui débite une intensité  $I$  ( en A ) est donnée par la relation :  $U = E - rI$

#### 2) Loi de Pouillet :



La loi d'Ohm appliquée entre les points A et B correspond :

- pour le générateur :  $U_{AB} = E - rI$
- pour le résistor :  $U_{AB} = RI$

d'où : 
$$I = \frac{E}{R + r}$$

Exercice : Un générateur de caractéristiques : f.e.m.  $E = 4,5$  V et de résistance interne  $r = 1 \Omega$  débite un courant de  $0,5$  A dans un circuit. Calculer la tension aux bornes du générateur.

Ce même générateur est branché aux bornes d'un résistor de résistance  $R = 4 \Omega$ . Calculer l'intensité du courant qui circule dans le circuit.

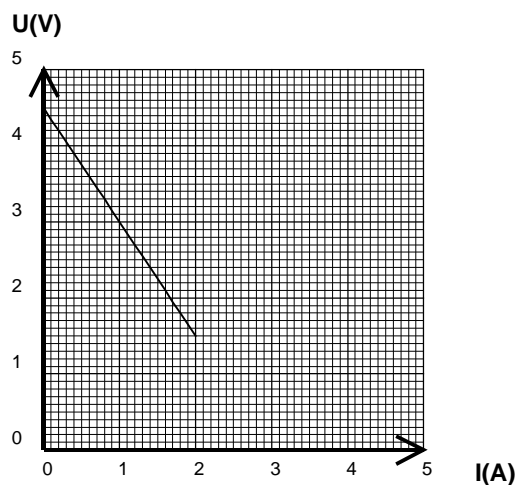
Exercice : Afin de tracer la caractéristique  $U = f(I)$  d'une pile et obtenir la loi relative à ce générateur, on réalise un montage électrique.

On dispose du matériel suivant :

- une pile,
- un résistor variable,
- un voltmètre,
- un ampèremètre,
- un interrupteur.

1) Réaliser le schéma du branchement, en précisant les polarités et le sens du courant.

2) A l'aide de la représentation graphique ci-après déterminer :



a) La tension lorsque l'intensité est nulle.

b) L'intensité quand la tension vaut 2,4 V.

c) La loi d'Ohm relative à un générateur est  $U = E - rI$ .  
Que représente  $E$  et  $r$  ?

d) Déterminer les valeurs numériques de  $E$  et  $r$ .

e) La pile est en court-circuit, calculer l'intensité maximale. Vérifier graphiquement.