

Le dipôle ohmique

I - Généralités

Histoire des sciences

Physicien allemand, Georg Simon Ohm (1789 – 1854), est fils d'un maître serrurier. Il apprend de son père les bases de la physique et des mathématiques. Ses premiers travaux en électricité datent de 1825. En 1827, il en publie les résultats dans son traité « *Die galvanische Kette* » (« La Chaîne Galvanique »), où il énonce une loi qui porte aujourd'hui son nom. Cette loi permet de lier tension et intensité, tout en les distinguant. Les savants allemands de l'époque n'attachèrent aucune importance à ses travaux et c'est finalement la Royal Society britannique qui le récompensa en 1841. En 1849, cinq ans avant sa mort, le rêve d'Ohm devient réalité quand on lui propose enfin un poste à l'université de Munich.

A la même époque, le physicien anglais James Prescott Joule (1818 – 1889) consacra l'essentiel de ses travaux à étudier des phénomènes liés à l'énergie. En 1841, il publia ses recherches sur les dégagements de chaleur provoqués par le passage du courant électrique dans un conducteur.

Le **dipôle ohmique** est un dipôle utilisé dans beaucoup de circuits. Il est caractérisé par une grandeur appelée la **résistance** (notée **R**).

L'unité de la résistance est l'**Ohm** (notée **Ω**).

Conversions

On utilise des multiples :

$$1 \text{ k}\Omega = 1000 \Omega$$

$$1 \text{ M}\Omega = 1\ 000\ 000 \Omega$$

$$1 \text{ G}\Omega = 1\ 000\ 000\ 000 \Omega$$

b) L'ohmmètre

C'est une autre fonction du multimètre.

Il possède deux bornes :

- une borne d'entrée : Ω
- une borne de sortie : **COM**

L'ohmmètre se branche **en dérivation, aux bornes du dipôle ohmique.**

Comme pour les mesures d'intensité et de tension, il faut commencer par le plus grand calibre.

Il ne faut jamais brancher un ohmmètre aux bornes d'un appareil parcouru par un courant électrique.



III – Influence de la résistance

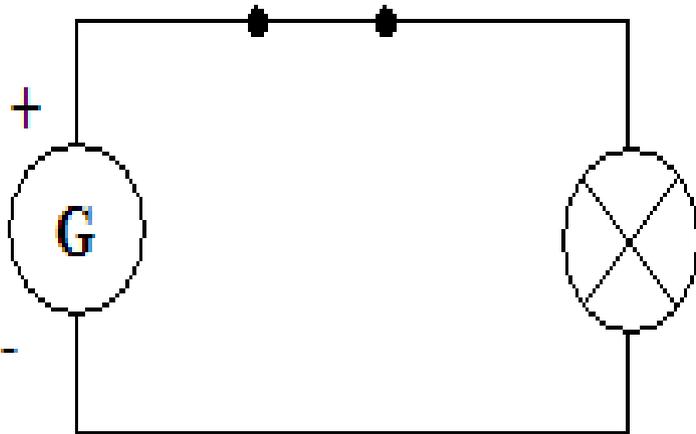
a) Rôle de la résistance

Réalise les montages suivants, détermine la valeur de la résistance à l'aide des deux méthodes vues en classe :

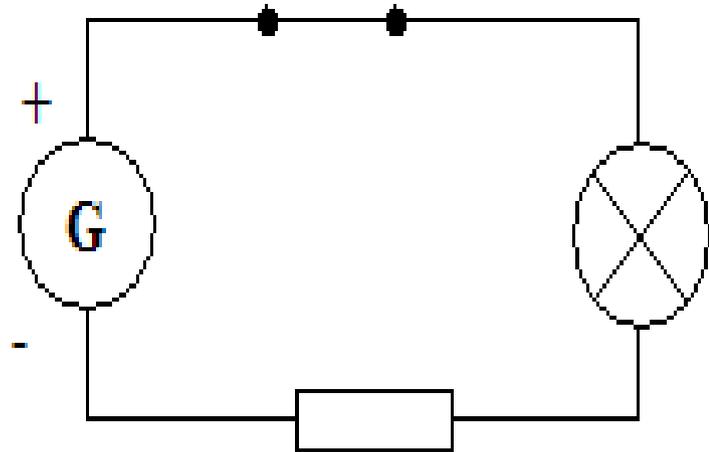
Par le code de couleur : $R =$ (couleur des anneaux :)

Par l'ohmmètre : $R =$

Relève dans chaque cas les valeurs de l'intensité du courant :



$I =$



$I =$

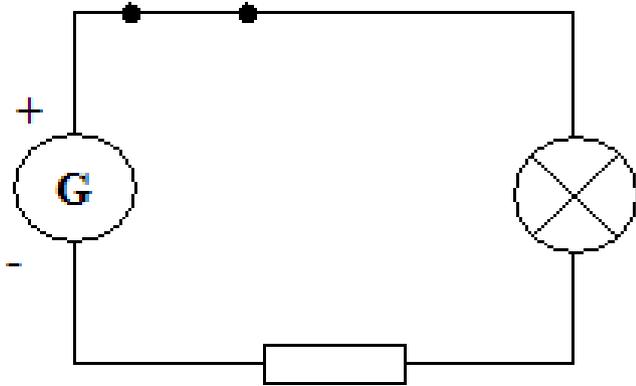
Observation :

L'intensité du courant est moins forte avec la présence de la résistance.

Conclusion :

La résistance permet de réduire l'intensité du courant dans un circuit.

b) Influence de la valeur de la résistance



On dispose de plusieurs résistances.
Place l'ampèremètre sur le schéma, réalise le circuit et détermine les valeurs d'intensité pour remplir le tableau :

R				
I				

Observation :

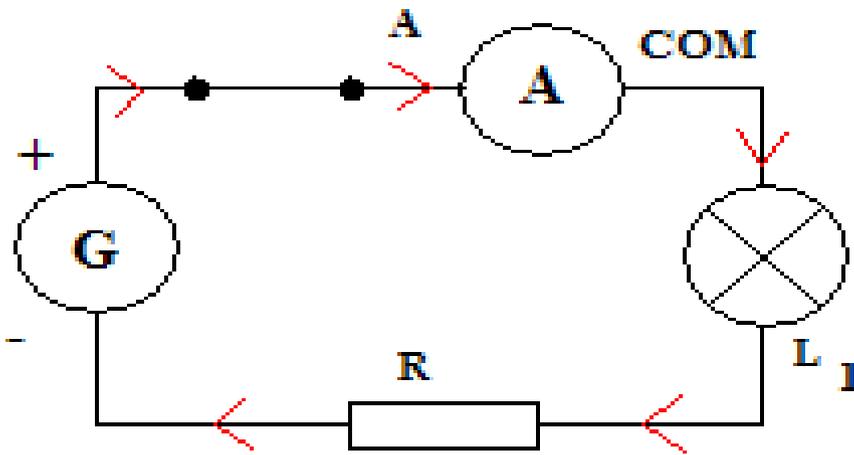
Les valeurs d'intensité du courant sont différentes selon la résistance.

Conclusion :

L'intensité du courant circulant dans un circuit dépend de la valeur de la résistance.

Plus la résistance est grande, plus l'intensité du courant électrique est faible.

c) Effet Joule



On réalise le montage et on attend quelques minutes.

Observation :

La résistance chauffe.

Conclusion :

Lorsqu'un dipôle ohmique (résistance) est parcouru par un courant électrique, il s'échauffe.

L'énergie électrique est transformée en énergie thermique : c'est l'EFFET JOULE.

L'effet Joule augmente quand l'intensité du courant augmente.

Remarque :

Un fusible est un dipôle ohmique qui fond si l'intensité du courant dépasse une certaine valeur.

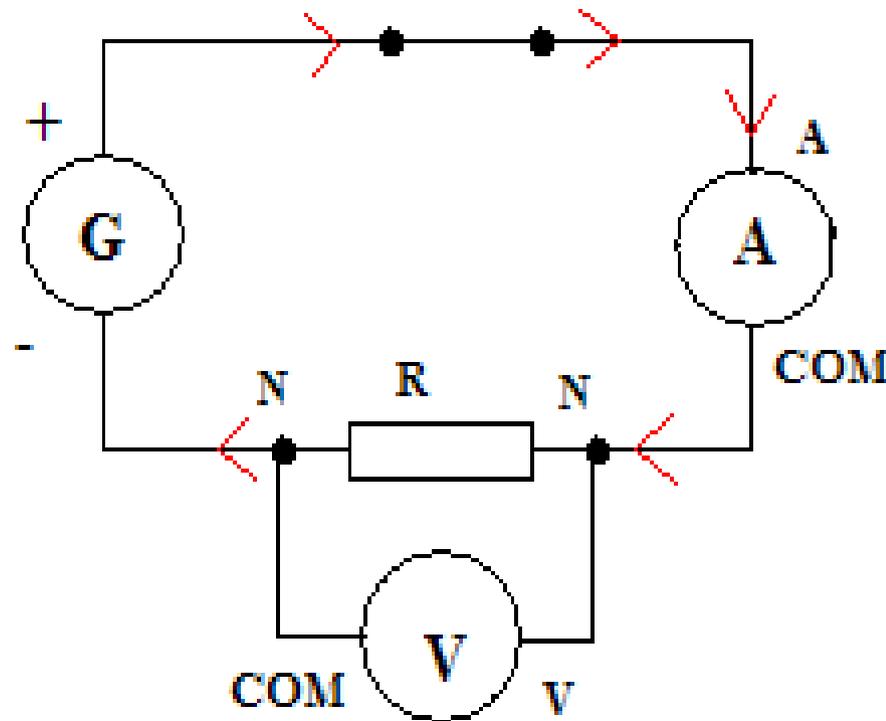
Il permet de protéger les appareils d'une installation électrique.

IV – Loi d'ohm

a) Mise en évidence

On mesure la tension entre les bornes de la résistance et l'intensité qui la traverse.

Pour faire l'étude de la résistance, on doit utiliser plusieurs générateurs délivrant une tension différente.



On regroupe les résultats sous forme de tableau :

Intensité (A)	0,015	0,030	0,033	0,058	0,11
Tension (V)	1,5	3,0	3,3	5,8	10,8

Graphique :

Conclusion :

En faisant l'étude d'un dipôle ohmique, on obtient une droite passant par l'origine : c'est la **caractéristique du dipôle ohmique**.

Pour un dipôle ohmique, il y a **proportionnalité** entre la tension électrique entre ses bornes et l'intensité du courant qui le traverse. On peut donc écrire :

la **Loi d'Ohm**

$$U_R = R \times I_R$$

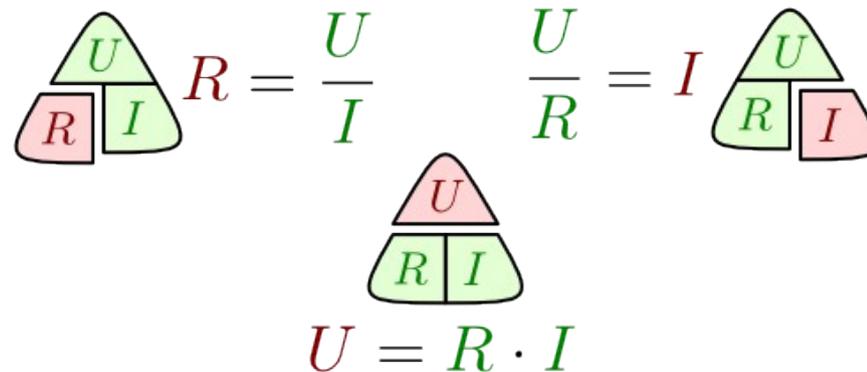
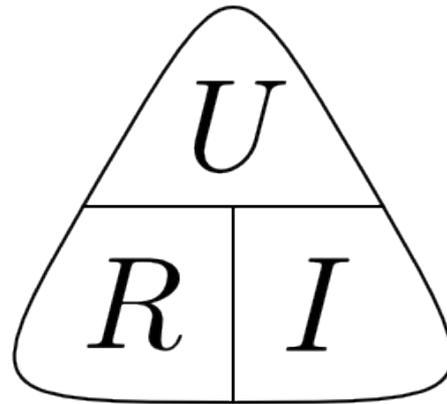
avec : U_R en Volts

I_R en Ampères

R en Ohm

On peut alors en déduire la **valeur de la résistance** : $R = U_R / I$

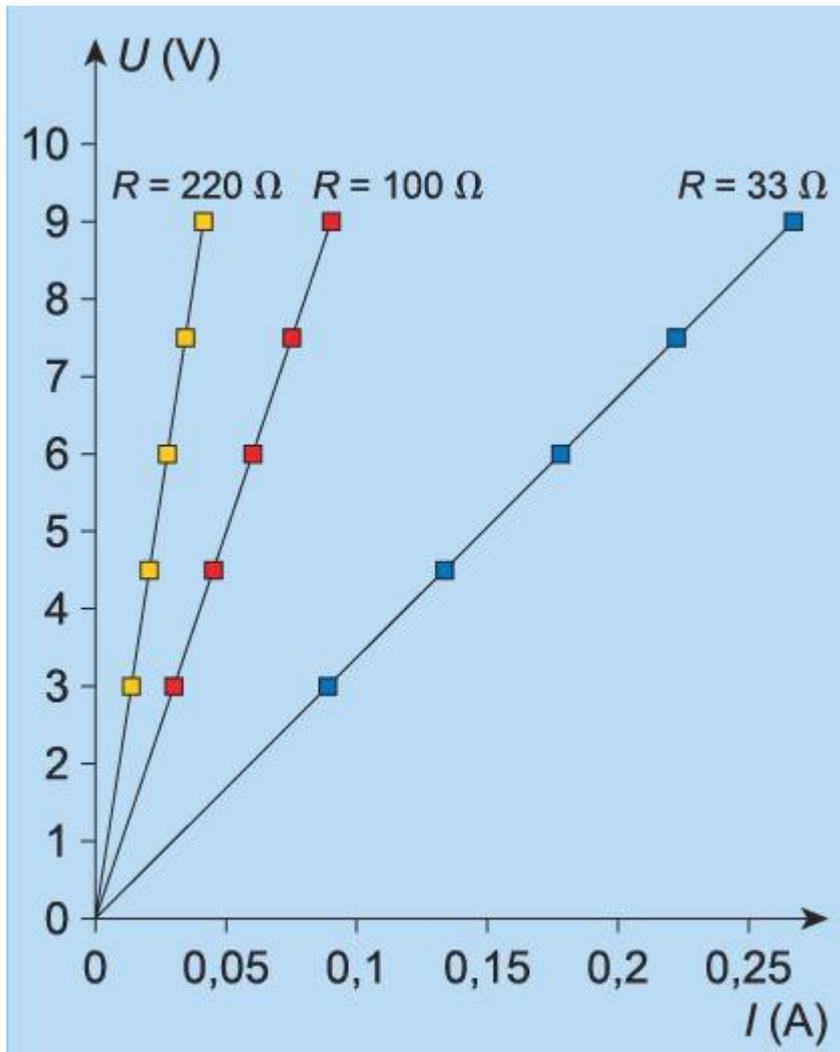
Ou la **valeur de l'intensité** traversant le dipôle ohmique : $I = U_R / R$



Remarque :

On pourra dire qu'un dipôle est ohmique si sa caractéristique est de la forme $U = RI$.

b) Influence de la résistance



Plus la valeur de la résistance est grande, plus la pente de la droite est importante.