

TP : Caractéristique d'un conducteur ohmique

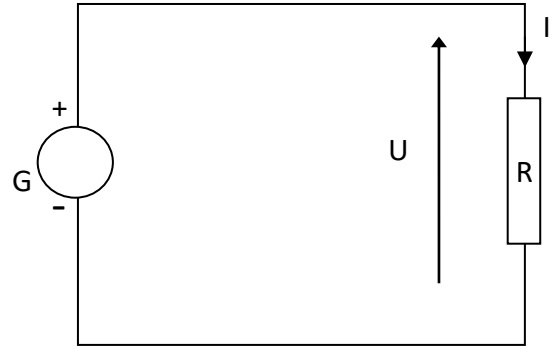
Un conducteur ohmique est un récepteur dont le rôle est de transformer l'énergie électrique qu'il reçoit en chaleur. On les trouve dans des fours électriques, bouilloires, radiateurs électriques, ...

Le but de cette étude est d'établir la relation entre la tension aux bornes du conducteur ohmique et l'intensité du courant qui le traverse. Pour cela, on impose au conducteur ohmique une tension U réglable à l'aide d'un générateur de tension réglable. On relève l'intensité I du courant qui traverse ce conducteur.

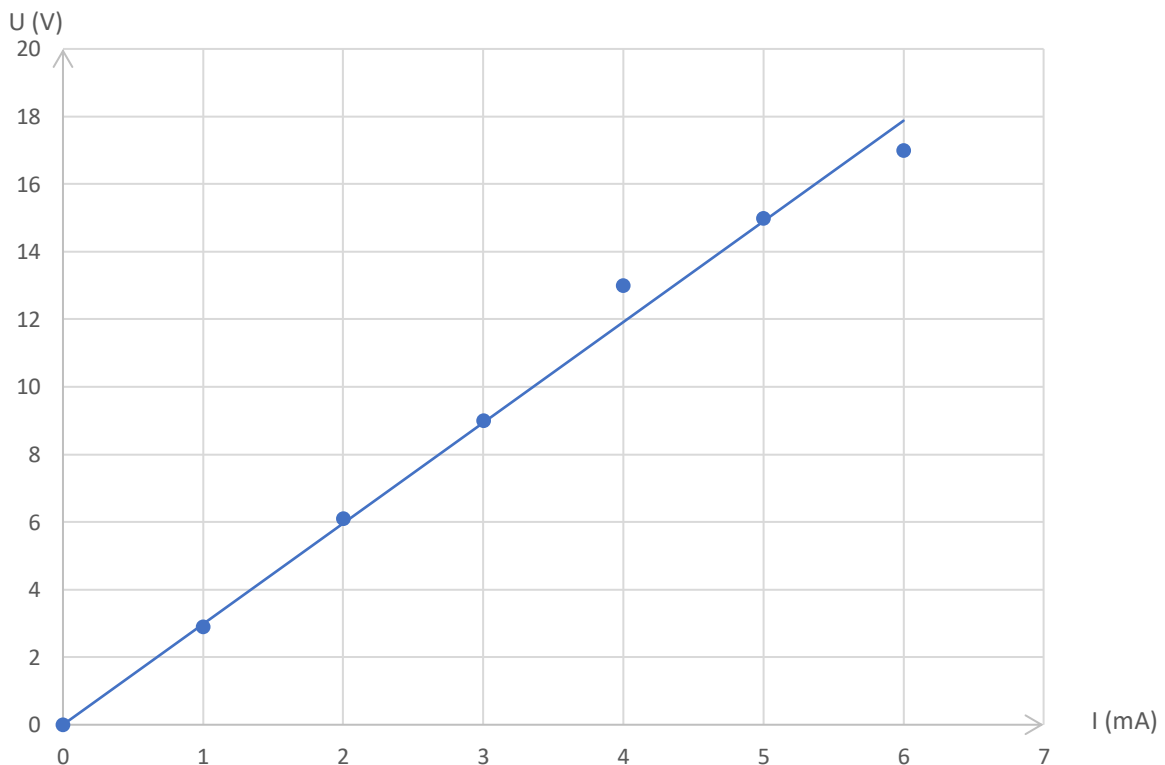


1. Manipulation :

- Ajouter sur le schéma les appareils qui permettent de mesurer U et I . Indiquer les bornes COM de chaque appareil.
- Réaliser le circuit **sans allumer le générateur**. Régler correctement les appareils sachant que la tension mesurée ne dépassera pas 6V et l'intensité ne dépassera pas 0,1A.
Rq : le nom du calibre utilisé indique l'intensité la plus grande qu'on peut mesurer sur ce calibre.
- Appeler le professeur pour vérifier le montage
- Relever au brouillon les valeurs de l'intensité pour des valeurs de tension échelonnées régulièrement entre 0 et 6 V



2. Caractéristique du conducteur ohmique : graphique $U = f(I)$ (U en fonction de I)



3. Modélisation mathématique – Loi d’Ohm

a. Décrire la courbe obtenue.

On obtient une droite qui passe par l’origine

b. Montrer la relation $U = R \cdot I$ est en accord avec la courbe obtenue. Cette relation s’appelle « loi d’Ohm »

La droite est représentative d’une fonction linéaire du type $y = a \cdot x$, soit $U = a \cdot I$

La loi d’Ohm proposée est bien en accord avec cette relation, si $R = a =$ coefficient directeur de la droite.
 R est la résistance du conducteur ohmique.

c. Déterminer la valeur de R , appelée « résistance », du conducteur ohmique utilisé ; expliquer le calcul.

Détermination de R :

On choisit deux points appartenant à la droite : $O (0 ; 0)$ et $A (2,0 \times 10^{-3} ; 2,0)$

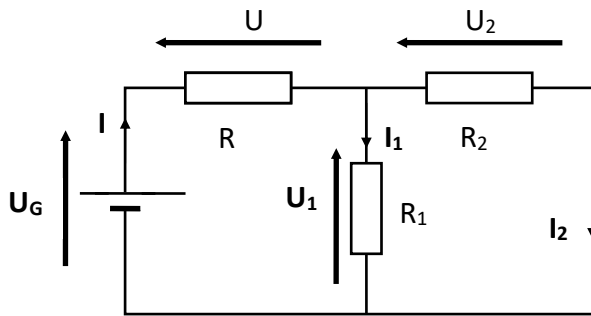
$$R = \frac{U_A - U_O}{I_A - I_O} = \frac{2,0 - 0}{2,0 \times 10^{-3} - 0} = 1,0 \times 10^3 \Omega = 1,0 \text{ k}\Omega$$

Exercices Loi d’Ohm et loi d’additivité

1. Dans chaque branche ci-dessous, déterminer les valeurs inconnues.

<p>Quelle grandeur peut-on calculer en premier ?</p> <p>On calcule d’abord U_1 puis I, puis R_1</p>	<p>Quelle grandeur peut-on calculer en premier ?</p> <p>On calcule d’abord I, puis U_2, puis U</p>
<p>Loi d’additivité :</p> $U = U_1 + U_2 \text{ d'où } U_1 = U - U_2$ <p>A.N. $U_1 = 5 - 3 = 2 \text{ V}$</p> <p>Loi d’Ohm aux bornes de R_2 :</p> $U_2 = R_2 \cdot I \text{ d'où } I = \frac{U_2}{R_2}$ <p>A.N. $I = \frac{3}{15} = 0,2 \text{ A}$</p> <p>Loi d’Ohm aux bornes de R_1 :</p> $U_1 = R_1 \cdot I \text{ d'où } R_1 = \frac{U_1}{I}$ <p>A.N. $R_1 = \frac{2}{0,2} = 10 \Omega$</p>	<p>Loi d’Ohm aux bornes de R_1 :</p> $U_1 = R_1 \cdot I \text{ d'où } I = \frac{U_1}{R_1}$ <p>A.N. $I = \frac{-50}{20} = -2,5 \text{ A}$</p> <p>Loi d’Ohm aux bornes de R_2 :</p> $U_2 = R_2 \cdot I$ <p>A.N. $U_2 = 30 \times -2,5 = -75 \Omega$</p> <p>Loi d’additivité :</p> $U = U_1 + U_2$ <p>A.N. $U_2 = -50 - 75 = -125 \text{ V}$</p>

2. Loi d'additivité dans un circuit



On considère le circuit suivant dans lequel on a :

$$I = 0,5 \text{ A}$$

$$I_1 = 0,3 \text{ A}$$

$$R = 16 \Omega$$

$$R_1 = 13,3 \Omega$$

Calculer U_G et U_2

- Calcul de U : loi d'Ohm aux bornes de R : $U = R \cdot I$ A.N. $U = 16 \times 0,5 = 8 \text{ V}$
- Calcul de U_1 : loi d'Ohm aux bornes de R_1 : $U_1 = R_1 \cdot I_1$ A.N. $U_1 = 13,3 \times 0,3 = 4 \text{ V}$
- Calcul de U_G : Loi des mailles : $U_G - U - U_1 = 0$ soit $U_G = U + U_1$
 A.N. $U_G = 8 + 4 = 12 \text{ V}$
- Calcul de U_2 : loi des mailles : $U_1 - U_2 = 0$ soit $U_1 = U_2$
 A.N. $U_2 = 4 \text{ V}$
- Calcul de I_2 : Loi des nœuds : $I = I_1 + I_2$ soit $I_2 = I - I_1$
 A.N. $I_2 = 0,5 - 0,3 = 0,2 \text{ A}$
- Calcul de R_2 : loi d'Ohm aux bornes de R_2 : $U_2 = R_2 \cdot I_2$ soit $R_2 = \frac{U_2}{I_2}$
 A.N. $R_2 = \frac{4}{0,2} = 20 \Omega$