

# La relation tension-intensité : la loi d'Ohm

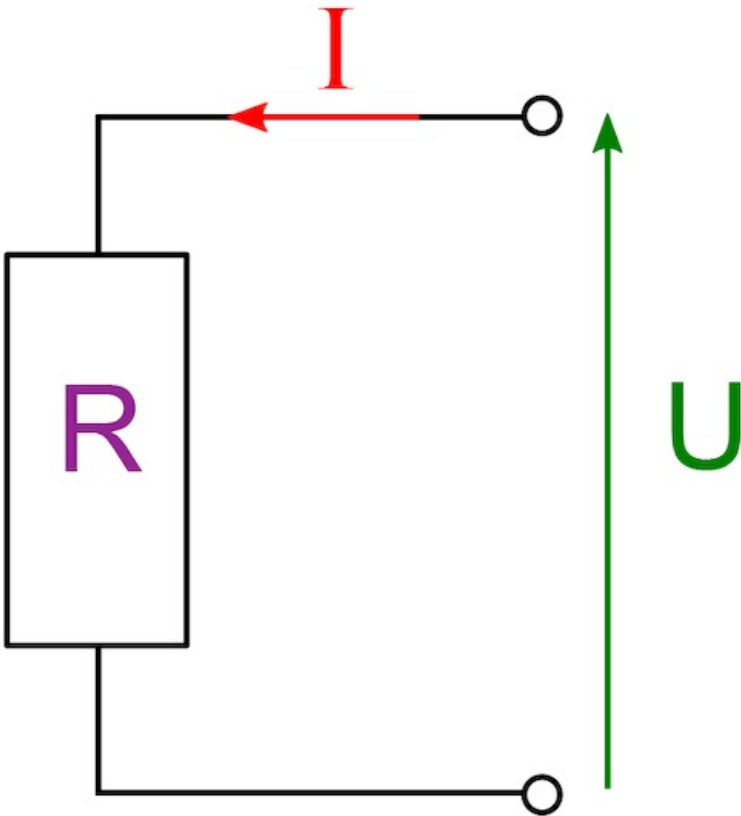
## I. Énoncé de la loi d'Ohm

• La **loi d'Ohm** est le lien entre la valeur  $R$  d'une résistance, la tension  $U$  à ses bornes et l'intensité  $I$  qui la traverse. Elle a été nommée ainsi en référence au physicien allemand qui l'a énoncée en 1827 et qui a également laissé son nom à l'**unité** de la résistance électrique : **Georg Simon Ohm**. Elle s'écrit :  $U = R \times I$ .

$U$  = tension aux bornes de la résistance, en volt (V).

$I$  = intensité qui traverse la résistance, en ampère (A).

$R$  = valeur de la résistance, en Ohm ( $\Omega$ ).



$$U = R I$$

## II. Utilisations de la loi d'Ohm

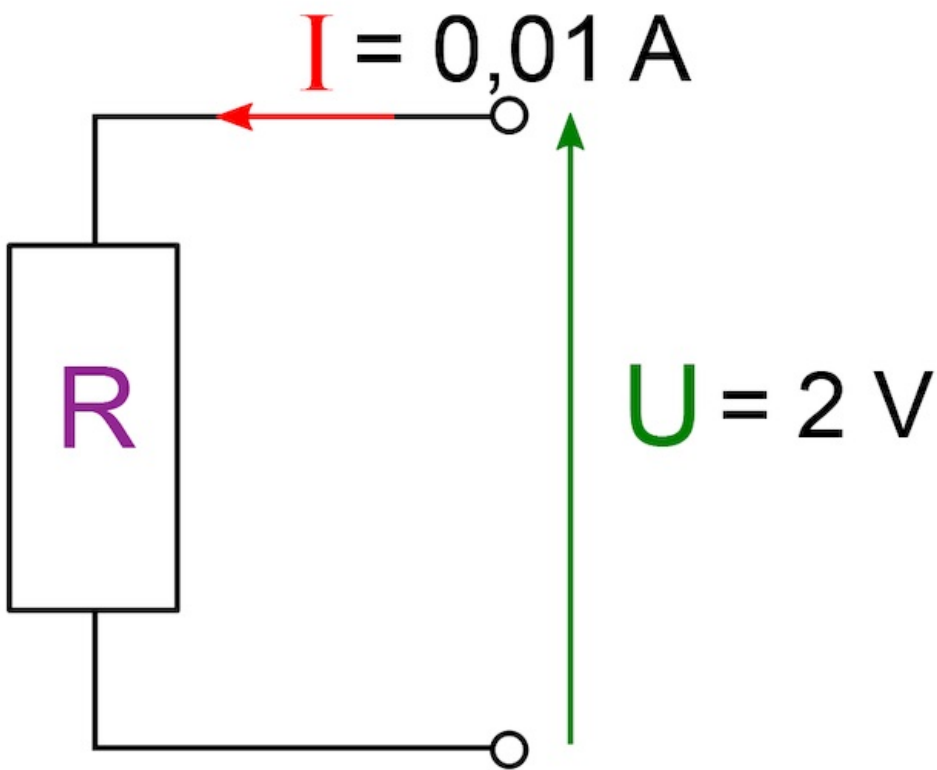
• À partir de la loi d'Ohm, on peut calculer :

•  $U$  (connaissant  $I$  et  $R$ ) :  $U = R \times I$  ;

•  $I$  (connaissant  $U$  et  $R$ ) :  $I = \frac{U}{R}$  ;

•  $R$  (connaissant  $U$  et  $I$ ) :  $R = \frac{U}{I}$ .

Exemple

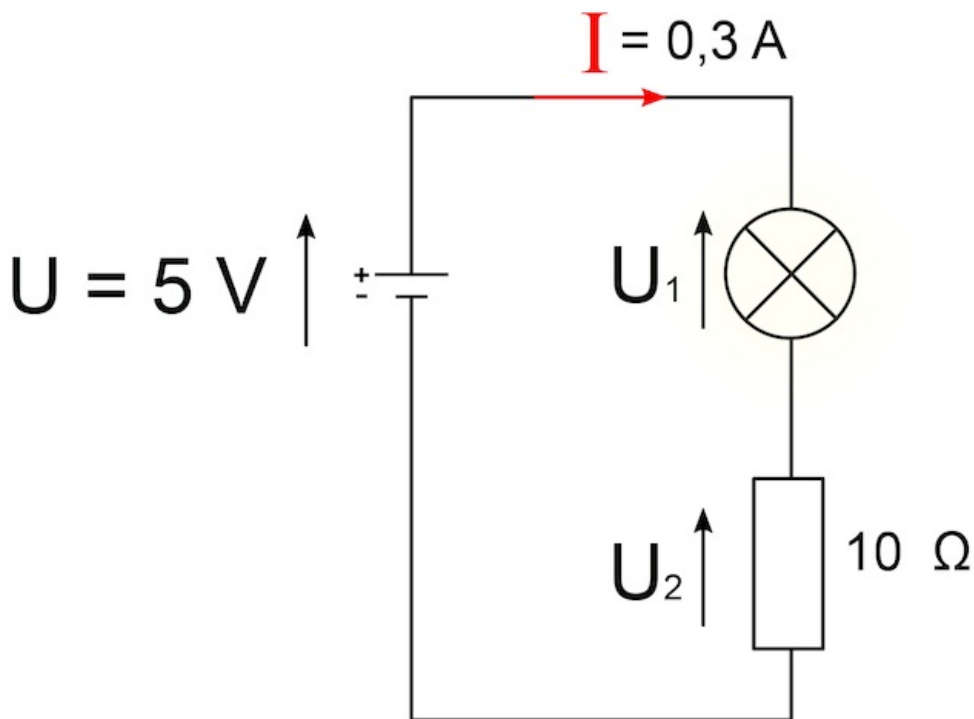


Valeur de la résistance  $R$  :  $R = \frac{U}{I} = \frac{2}{0,01} = 200\Omega$ .

### III. Conséquences de la loi d'Ohm

- La valeur de la résistance  $R$  d'un dipôle est liée à la **capacité de ce dipôle à résister au passage du courant électrique**.

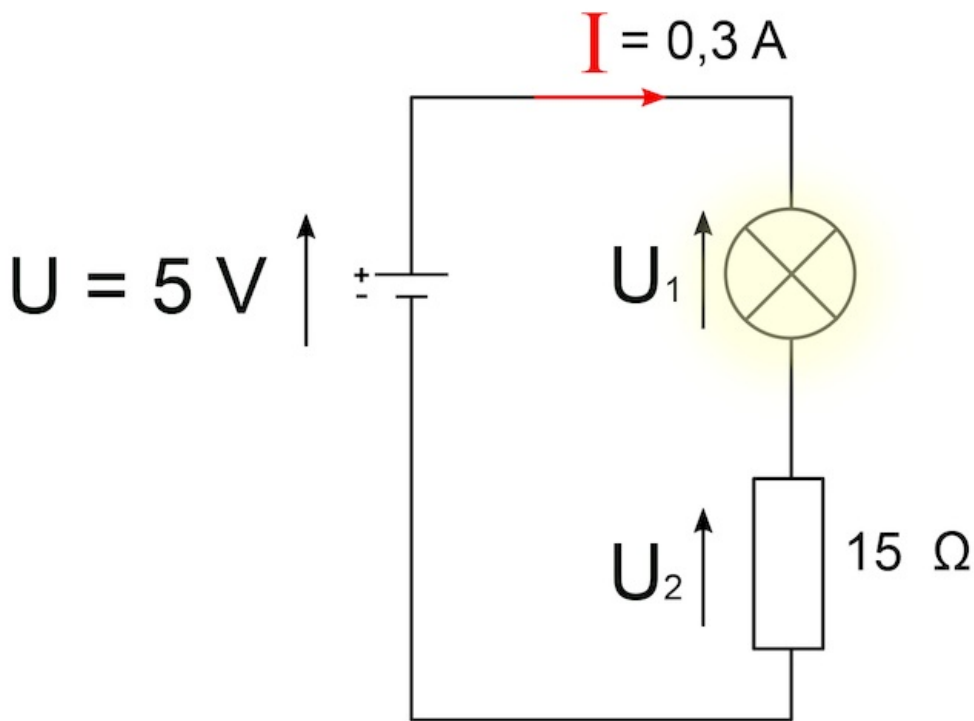
Exemple 1



$I = 0,3 \text{ A}$  et  $R_l = 10 \Omega$ . Donc d'après la loi d'Ohm :  $U_2 = 3 \text{ V}$ .

D'après la loi d'additivité des tensions :  $U_l = U - U_2 = 5 - 3 = 2 \text{ V}$ . La lampe brille.

Exemple 2



$I = 0,3\text{ A}$  et  $R_2 = 15\ \Omega$ . Donc d'après la loi d'Ohm :  $U_2 = 4,5\text{ V}$ .

D'après la loi d'additivité des tensions :  $U_1 = U - U_2 = 5 - 4,5 = 0,5\text{ V}$ . **La lampe brille beaucoup moins.**

- La **résistance d'un fil de connexion** étant à peu près **nulle**, on peut considérer que la **tension** à ses bornes est **négligeable** par rapport aux autres tensions du circuit. La résistance des connexions n'est cependant pas négligeable lorsqu'on se place dans le cas du transport du courant électrique à travers des **lignes à haute tension** (fils épais et longs de plusieurs kilomètres).

- Lorsqu'un dipôle de grande résistance est parcouru par un courant électrique, il subit un **échauffement** : c'est ce qu'on appelle **l'effet Joule**. Lors de cet échauffement, le dipôle perd la puissance  $P = U \times I$ . Soit, d'après la loi d'Ohm,  $P = R \times I^2$ .