

La relation tension-intensité : la loi d'Ohm

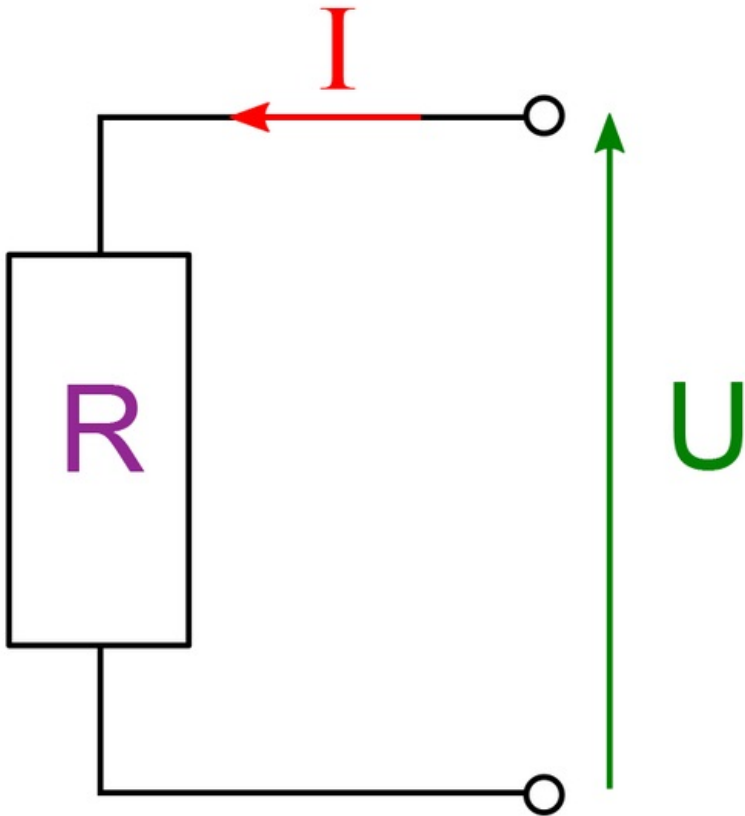
I. Énoncé de la loi d'Ohm

• 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 (Ω).



$$U = RI$$

II. Utilisations de la loi d'Ohm

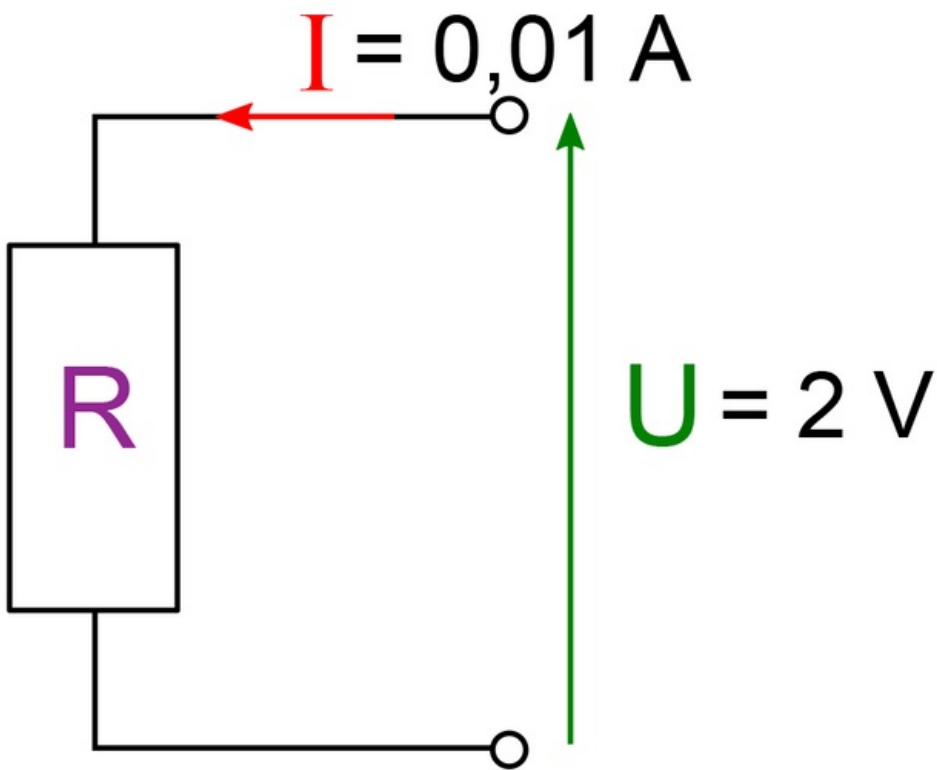
• À partir de la loi d'Ohm, on peut calculer :

• 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

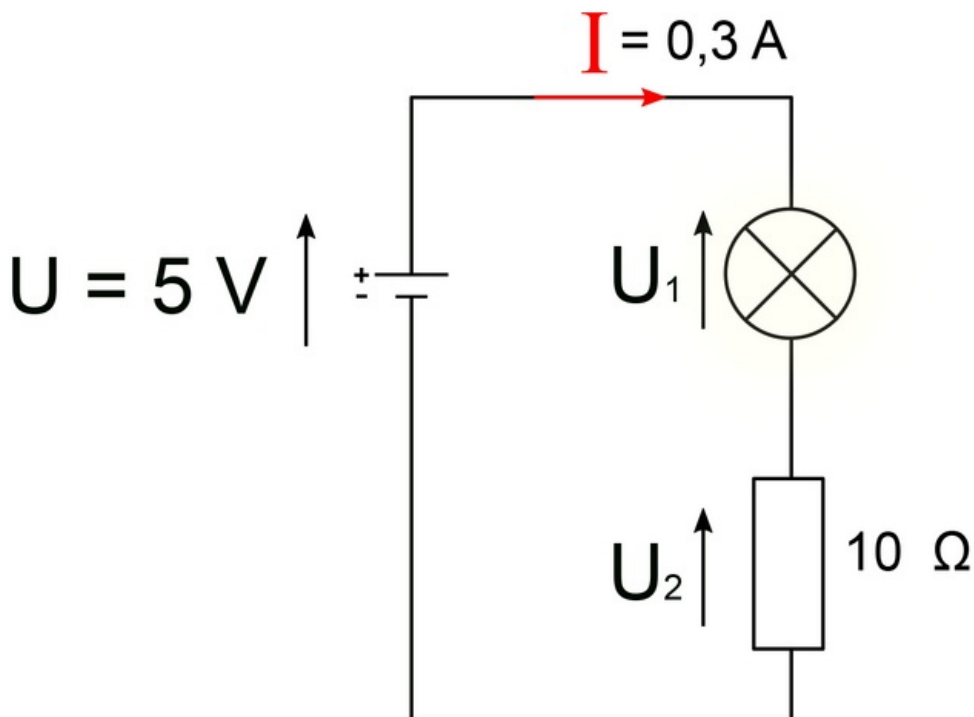


Valeur de la résistance R : $R = \frac{U}{I} = \frac{2}{0,01} = 200\Omega$.

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**.

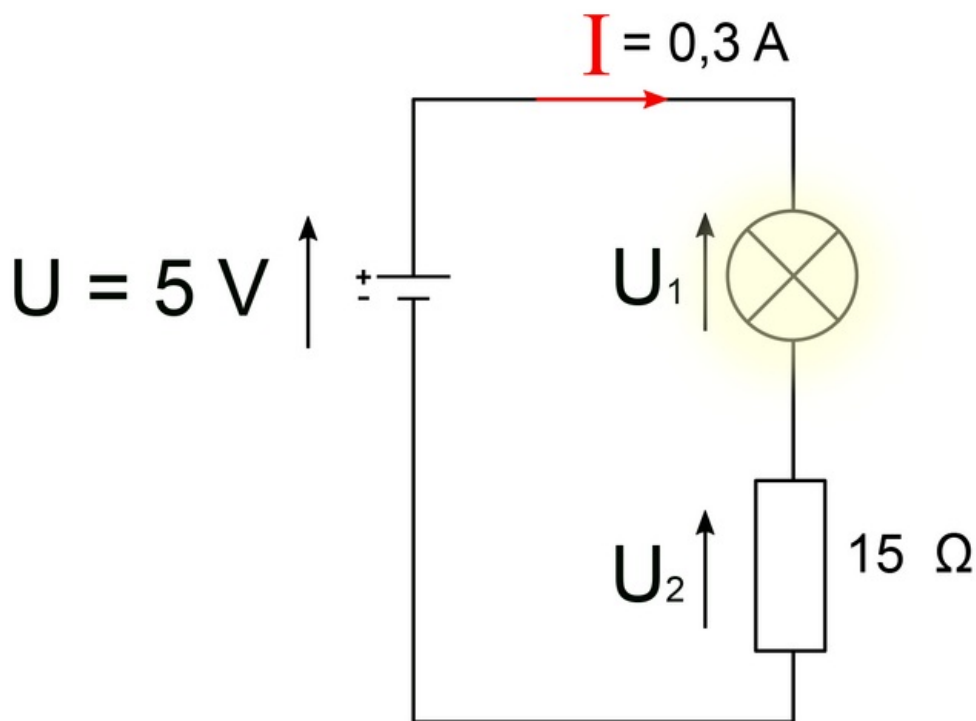
Exemple 1



$I = 0,3 \text{ A}$ 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, $P = R \times I^2$.