

Nom:..... Prénom:..... Classe:..... Date: .....

## La loi d'Ohm

### ✔ Objectifs

☐ Relation tension-courant : loi d'Ohm.

### 👤 Classe

4<sup>ème</sup>

### 🕒 Durée

1 h

## 1 Rappels: les grandeurs électriques

1. Remplir le tableau suivant:

| Grandeur                               | Intensité du courant                                                                | Tension électrique                                                                  | Résistance                                                                          |
|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Symbole de la grandeur</b>          | I, i                                                                                | U                                                                                   | R                                                                                   |
| <b>Unité</b>                           | Ampère                                                                              | Volt                                                                                | Ohm                                                                                 |
| <b>Symbole de l'unité</b>              | A                                                                                   | V                                                                                   | $\Omega$                                                                            |
| <b>Se mesure avec</b>                  | Ampèremètre                                                                         | Voltmètre                                                                           | Ohmmètre                                                                            |
| <b>Symbole de l'appareil</b>           |  |  |  |
| <b>Montage de l'appareil de mesure</b> | En série                                                                            | En série                                                                            | Hors circuit                                                                        |

### 📄 Document 1: La résistance

La **résistance électrique** est une grandeur physique qui quantifie la capacité d'un matériau à **s'opposer au passage du courant** électrique. Elle est mesurée en **ohms** ( $\Omega$ ) et dépend des propriétés du matériau, de sa longueur, et de sa section transversale.

2. Comment évolue la résistance électrique si le courant a plus de mal à traverser un composant ?

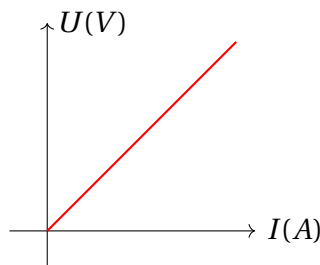
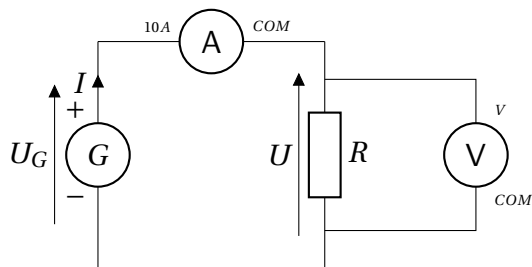
**Solution:** Si le courant a plus de mal à passer, alors la résistance a augmenté.

## 2 Loi d'Ohm

### 📄 Définition 1: Loi d'Ohm

La tension aux bornes d'une résistance et l'intensité du courant qui la traverse sont **proportionnelles**. Le coefficient de proportionnalité est égal à la résistance électrique  $R$  du dipôle « résistance »

$$U = R \times I$$



### 3 Application directe du cours

3. Que vaut la tension aux bornes d'une résistance de  $100\Omega$  traversée par un courant dont l'intensité est  $5\text{ mA}$ .

#### Solution:

- On cherche la tension  $U$ .
- On connaît la résistance  $R = 100\Omega$  et l'intensité  $I = 5\text{ mA}$ .
- On calcule, d'après la loi d'Ohm:  $U = RI = 100\Omega \times 5\text{ mA} = 100\Omega \times 5 \times 10^{-3}\text{ A} = 0,5\text{ V}$ .
- On conclut que la tension vaut  $0,5\text{ V}$ .

#### Solution:

- On cherche l'intensité  $I$ .
- On connaît la résistance  $R_1 = 220\Omega$  et la tension  $U = 4,4\text{ V}$ .
- On calcule, d'après la loi d'Ohm:

$$U = R_1 I$$

$$\frac{U}{R_1} = \frac{R_1 I}{R_1}$$

$$I = \frac{U}{R_1} = \frac{4,4\text{ V}}{220\Omega}$$

$$I = 2,0 \times 10^{-2}\text{ A}$$

- On conclut que l'intensité vaut  $2 \times 10^{-2}\text{ A}$ .

Elle change ensuite de pile et constate que l'intensité qui traverse la résistance devient  $41\text{ mA}$ .

- (b) Calculer la tension aux bornes de la résistance : a-t-elle utilisé une pile « rectangulaire »  $9\text{ V}$  ou une pile « ronde »  $1,5\text{ V}$  ?

**Solution:** On cherche maintenant la tension sachant que la résistance n'a pas changé et que l'intensité vaut maintenant  $I = 41\text{ mA}$ . D'après la loi d'Ohm  $U = RI = 220\Omega \times 41\text{ mA} = 220\Omega \times 41 \times 10^{-3}\text{ A} = 9,0\text{ V}$ . Elle a utilisé une pile de  $9\text{ V}$ .

4. Florence connecte une pile « plate » aux bornes d'une résistance  $R_1 = 220\Omega$ . La tension à ses bornes vaut alors  $4,4\text{ V}$ .

- (a) Calculer l'intensité du courant qui parcourt la résistance.

Florence utilise maintenant une autre résistance  $R_2$  avec une pile « rectangulaire ». La tension aux bornes du résistor vaut alors 8,9 V et l'intensité du courant 19 mA.

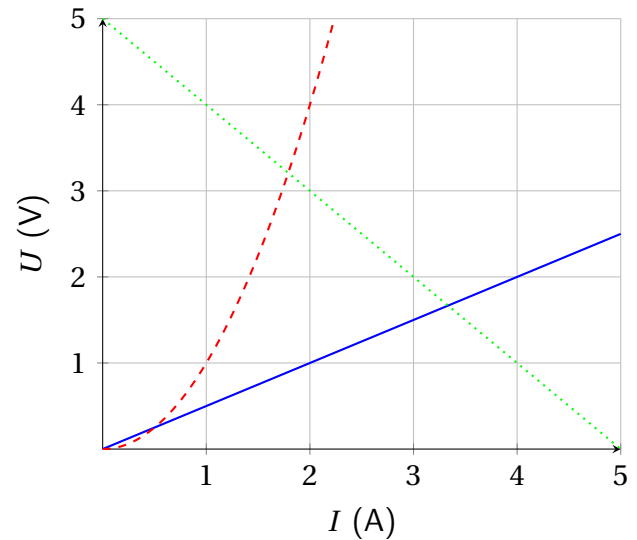
(c) Quelle est la valeur de la résistance  $R_2$  ?

**Solution:**

- On cherche la résistance  $R_2$ .
- On connaît l'intensité  $I = 19 \text{ mA}$  et la tension  $U = 8,9 \text{ V}$ .
- On calcule, d'après la loi d'Ohm:

$$\begin{aligned}
 U &= R_2 I \\
 \frac{U}{I} &= \frac{R_2}{1} \\
 R_2 &= \frac{U}{I} \\
 &= \frac{8,9 \text{ V}}{19 \text{ mA}} \\
 &= \frac{8,9 \text{ V}}{19 \times 10^{-3} \text{ A}} \\
 \boxed{R_2 = 4,7 \times 10^2 \Omega}
 \end{aligned}$$

- On conclut que la résistance vaut 470  $\Omega$ .



**Solution:** Un conducteur ohmique est un dipôle dont la caractéristique suit la loi d'Ohm, c'est-à-dire que la tension à ses bornes est proportionnelle à l'intensité qui la traverse. Elle se représente par une droite passant par l'origine soit la courbe continue bleue.

(b) Pour le cas représentant un conducteur ohmique (une résistance), donner la valeur de cette dernière.

**Solution:** On remarque que:

| I (A) | 1   | 2 | 3   | 4 |
|-------|-----|---|-----|---|
| U (V) | 0,5 | 1 | 1,5 | 2 |

Pour passer de la première à la deuxième ligne, le coefficient de proportionnalité vaut  $R = 0,5 \Omega$ .

5. (a) Parmi les graphiques suivants, lequel est celui qui représente la caractéristique d'un conducteur ohmique. Justifier la réponse.