Résistance : la loi d'Ohm

Fiche méthode

(Physique 4e · L'énergie et ses conversions · Électricité : relation tension-courant, loi d'Ohm)

La démarche pour tout exercice sur la résistance

1. Je repère le dipôle et les grandeurs données (U, I, R), avec leurs unités.

2. Je convertis en volts, ohms et ampères.

3. J'applique la règle du cas (effet d'une résistance, lecture de la caractéristique, loi d'Ohm), puis je vérifie l'unité du résultat.

Le réflexe — $U = R \times I$, toujours avec des volts, des ohms et des ampères.

Cas 1 · Ce que change une résistance

Réflexe — plus de résistance sur le chemin du courant : moins d'intensité, partout dans la boucle ; l'ohmmètre se branche sur le dipôle retiré du circuit.

Exemple 1. Convertir 3,9 kΩ en ohms et 820 Ω en kiloohms.

$3{,}9 \times 1\,000 =$ **3 900 Ω** ; $820 \div 1\,000 =$ **0,82 kΩ**.

Exemple 2. Dans une boucle, on remplace un résistor de 270 Ω par un résistor de 27 Ω. Que devient l'intensité ?

La résistance diminue : l'intensité **augmente**, dans toute la boucle.

Attention — on ne mesure jamais une résistance dans un circuit branché.

Cas 2 · Lire une caractéristique

Réflexe — droite qui passe par l'origine : conducteur ohmique ; un point loin de l'origine, I en ampères, $R = U \div I$.

Exemple 1. Une caractéristique droite passe par le point (60 mA ; 7,8 V). Résistance ?

60 mA = 0,06 A ; $R = 7{,}8 \div 0{,}06 =$ **130 Ω**.

Exemple 2. Un dipôle : 1,5 V pour 30 mA, puis 4,5 V pour 50 mA. Ohmique ?

$1{,}5 \div 0{,}03 = 50$ Ω ; $4{,}5 \div 0{,}05 = 90$ Ω : le rapport change, **pas ohmique**.

Attention — une courbe, ou une droite qui ne passe pas par l'origine : pas de loi d'Ohm.

Cas 3 · Calculer avec U = R × I

Réflexe — la formule de la grandeur cherchée, les conversions, le calcul, l'unité.

Exemple 1. Un résistor de 56 Ω est traversé par 0,25 A. Tension à ses bornes ?

$U = 56 \times 0{,}25 =$ **14 V**.

Exemple 2. DEL rouge (2 V, 20 mA) sur une alimentation de 12 V : résistance de protection ?

Le résistor reçoit $12 - 2 = 10$ V ; $R = 10 \div 0{,}02 =$ **500 Ω**.

Attention — diviser des volts par des milliampères donne un résultat mille fois trop petit.

Les pièges

- Croire que le résistor diminue l'intensité seulement après lui : elle est la même dans toute la boucle.
- Calculer avec des mA ou des kΩ : on convertit en A et en Ω avant d'appliquer la loi d'Ohm.
- Dire qu'une lampe suit la loi d'Ohm : sa caractéristique est une courbe.
- Oublier, pour une DEL, de retirer sa tension de celle du générateur avant de calculer la résistance de protection.

Ce document est la propriété intellectuelle de Ben, professeur particulier (benprofparticulier.fr), protégée par le Code de la propriété intellectuelle (art. L. 111-1 et L. 122-4). Il est mis à disposition pour un usage personnel de révision. Toute reproduction, diffusion, mise en ligne ou revente, totale ou partielle, sans autorisation écrite est interdite et constitue une contrefaçon (art. L. 335-2).