Corrigé et barème – Résistance : la loi d'Ohm

La résistance en ohms, ce qu'elle change dans une boucle et sa mesure à l'ohmmètre ; la loi d'Ohm U = R × I et la caractéristique d'un conducteur ohmique ; calculer une tension, une intensité ou une résistance, protéger une DEL, comprendre le danger du secteur

Durée : 55 min – Calculatrice interdite – Sur 20 points · Physique 4e

Exercice 1 – Caractéristique d'un résistor ★★ *(4 pts)*

a) $1{,}8 \div 15 = 3{,}6 \div 30 = 5{,}4 \div 45 = 7{,}2 \div 60 = 0{,}12$: le rapport est constant, U est proportionnelle à I. Le graphique est une droite qui passe par l'origine. (1)

b) $60\ \text{mA} = 0{,}06\ \text{A}$; $R = 7{,}2 \div 0{,}06 = 120\ \Omega$. (1)

c) $I = 9 \div 120 = 0{,}075\ \text{A} = 75\ \text{mA}$. (1)

d) Il a laissé l'intensité en milliampères : il trouve 0,12, mille fois trop petit. $45\ \text{mA} = 0{,}045\ \text{A}$, d'où $R = 5{,}4 \div 0{,}045 = 120\ \Omega$. (1)

Méthode — Droite par l'origine : conducteur ohmique ; R = U ÷ I avec I en ampères.

Exercice 2 – Conversions et loi d'Ohm ★★ *(4 pts)*

a) $0{,}065 \times 1\,000 = 65\ \text{mA}$. (1)

b) $2{,}7 \times 1\,000 = 2\,700\ \Omega$. (1)

c) $50\ \text{mA} = 0{,}05\ \text{A}$; $U = 180 \times 0{,}05 = 9\ \text{V}$. (1)

d) $16\ \text{mA} = 0{,}016\ \text{A}$; $R = 6 \div 0{,}016 = 375\ \Omega$. (1)

Repère — Volts, ohms, ampères : on convertit avant d'appliquer U = R × I.

Exercice 3 – Ce que change une résistance ★★ *(4 pts)*

a) L'ampèremètre indique une intensité plus faible et la lampe brille moins : la résistance sur le chemin du courant est plus grande. (1)

b) Dans une boucle, l'intensité est la même partout, avant comme après le résistor ; sa place ne change rien. Le résistor freine le courant dans toute la boucle. (1)

c) On retire R du circuit (pile débranchée), on règle le multimètre dans la zone Ω, on branche les bornes COM et Ω aux deux bornes de R ; on choisit le plus petit calibre au-dessus de la valeur attendue, et on monte si l'écran affiche « 1 ». (1)

d) L'intensité augmente et la lampe brille plus : un fil de cuivre a une résistance presque nulle, il ne freine presque pas le courant. (1)

Le point clé — Plus de résistance dans la boucle : moins d'intensité, partout dans la boucle.

Exercice 4 – Régler une intensité avec un résistor ★★★ *(4 pts)*

a) $U = R \times I = 25 \times 0{,}2 = 5\ \text{V}$. (1)

b) En série, les tensions s'ajoutent : $U_\text{s} = 12 - 5 = 7\ \text{V}$; l'intensité est la même, 0,2 A : $R_\text{s} = 7 \div 0{,}2 = 35\ \Omega$. (1)

c) $I = 12 \div 25 = 0{,}48\ \text{A}$, plus du double de 0,2 A : il chaufferait trop et risquerait d'être abîmé. (1)

d) Ce qui compte pour l'élément, c'est l'intensité du courant qui le traverse ; elle dépend de la tension ET de la résistance du circuit : $I = U \div R$. (1)

Méthode — Dans une boucle : même intensité partout, tensions qui s'ajoutent, puis la loi d'Ohm pour chaque résistor.

Exercice 5 — Vrai ou faux : justifier ★★★ *(4 pts)*

a) Faux : $I = U \div R$; une résistance plus grande freine davantage le courant, l'intensité est plus petite. (1)

b) Vrai : le rapport $U \div I$ augmente avec l'intensité, la caractéristique est une courbe. (1)

c) Faux : la loi d'Ohm traduit une proportionnalité, dont la représentation est une droite qui passe par l'origine. (1)

d) Vrai : $1\ \text{k}\Omega = 1\,000\ \Omega$ et $12\ \text{mA} = 0{,}012\ \text{A}$; $U = 1\,000 \times 0{,}012 = 12\ \text{V}$. (1)

Le point clé — Loi d'Ohm : U = R × I pour un conducteur ohmique, dont la caractéristique est une droite qui passe par l'origine.

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).