

Corrigé et barème – Tension et intensité électrique

Mesure de la tension et de l'intensité, loi d'Ohm

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

Exercice 1 – Lecture d'un tableau : caractéristique d'un résistor

(4 pts)

- a) $\frac{1,5}{12,5} = \frac{3}{25} = \frac{6}{50} = 0,12$: coefficient constant, donc proportionnalité ; le graphique est une droite passant par l'origine. (1)
- b) $R = \frac{U}{I} = \frac{6}{0,050} = 120 \, \Omega$. (1)
- c) $I = \frac{9}{120} = 0,075 \, \text{A} = 75 \, \text{mA}$. (1)
- d) Il a laissé l'intensité en mA : $37,5 \, \text{mA} = 0,0375 \, \text{A}$, d'où $R = 120 \, \Omega$ (résultat mille fois trop petit). (1)

Erreur fréquente — la loi d'Ohm exige des **ampères** : une intensité laissée en mA fausse la résistance d'un facteur 1 000.

Exercice 2 – Conversions et loi d'Ohm

(4 pts)

- a) 35 mA. (1)
- b) 2 700 Ω . (1)
- c) $180 \times 0,05 = 9 \, \text{V}$. (1)
- d) $6 \div 0,015 = 400 \, \Omega$. (1)

Repère — $U = R \times I$: cache la grandeur cherchée dans le triangle $U / (R \times I)$ pour retrouver l'opération.

Exercice 3 – Mesures au multimètre

(4 pts)

- a) Voltmètre en dérivation aux bornes de R (COM côté – de la pile, V côté +) sans ouvrir le circuit ; ampèremètre en série : on ouvre le circuit et on l'insère dans la coupure (courant entrant par A, sortant par COM). (1)
- b) « 1. » = dépassement du calibre : passer au calibre 20 V. (1)
- c) Les fils de l'ampèremètre sont inversés ; la valeur est 44 mA. $R = \frac{8,8}{0,044} = 200 \, \Omega$. (1)
- d) Sa résistance interne est quasi nulle : c'est un court-circuit de la pile. L'intensité devient très grande, le fusible de l'appareil grille et la pile s'échauffe. (1)

Attention — voltmètre **en dérivation** (grande résistance), ampèremètre **en série** (résistance quasi nulle) : inverser les deux détruit l'appareil ou éteint le circuit.

Exercice 4 – Choisir une résistance de protection*(4 pts)*

- a) $U = 25 \times 0,2 = 5 \text{ V}$. (1)
- b) $U_s = 12 - 5 = 7 \text{ V}$ (tensions en série) ; $R_s = \frac{7}{0,2} = 35 \Omega$. (1)
- c) $I = \frac{12}{25} = 0,48 \text{ A}$, plus du double : échauffement, risque de griller. (1)
- d) C'est l'intensité qui fait fonctionner (ou griller) le dipôle ; elle dépend de la tension **et** de la résistance : $I = U/R$. (1)

Le point clé — un résistor en série **partage** la tension du générateur et **limite** l'intensité : c'est le composant de protection de base.

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

- a) Faux : $I = 0 \text{ A}$ mais la tension de la pile existe toujours à ses bornes (9 V au voltmètre). (1)
- b) Faux : $I = U/R$, une résistance plus grande freine davantage le courant, l'intensité est plus petite. (1)
- c) Vrai : le rapport U/I augmente avec la tension, la caractéristique n'est pas une droite par l'origine. (1)
- d) Faux : avec $2\,000 \Omega$, 12 V donne 6 mA, sous le seuil de 30 mA ; 230 V donne 115 mA, mortel. (1)

À retenir — tension et intensité sont deux grandeurs distinctes reliées par la résistance ; c'est l'**intensité** qui échauffe, éclaire... ou tue.