

Corrigé et barème – Signaux et capteurs : circuit électrique, loi d'Ohm et capteurs

Loi des nœuds, loi des mailles, loi d'Ohm, caractéristique d'un dipôle et capteurs électriques (thème Ondes et signaux)

Durée : 60 min – Calculatrice interdite – Sur 20 points · Physique-Chimie (2nde) 2^{nde}

Exercice 1 – Mesures dans un circuit en série

(4 pts)

- a) En dérivation aux bornes de R, sans ouvrir le circuit : borne V du côté où le courant entre dans R, borne COM de l'autre côté. (1)
- b) Circuit en série $\rightarrow$ même intensité partout : $I = 38 \text{ mA} = 0,038 \text{ A}$. (1)
- c) $U_R = R \times I = 82 \times 0,038 \approx 3,12 \text{ V}$. (1)
- d) Loi des mailles : $U_L = U_{PN} - U_R = 6,6 - 3,12 \approx 3,5 \text{ V}$. (1)

Erreur fréquente — Appliquer la loi d'Ohm avec 38 au lieu de 0,038 A donne une tension mille fois trop grande.

Exercice 2 – Circuit à deux mailles

(4 pts)

- a) Loi des mailles (générateur, R1, R2) : $U_2 = 10,5 - 4,3 = 6,2 \text{ V}$. (1)
- b) R3 est en dérivation avec R2 (mêmes nœuds) : $U_3 = U_2 = 6,2 \text{ V}$. (1)
- c) Loi des nœuds : $I_3 = I - I_2 = 0,172 - 0,064 = 0,108 \text{ A}$. (1)
- d) $R_2 = \frac{6,2}{0,064} \approx 96,9 \Omega$; $R_3 = \frac{6,2}{0,108} \approx 57,4 \Omega$. (1)

À retenir — Des dipôles en dérivation ont la même tension ; c'est l'intensité qui se partage entre eux.

Exercice 3 – Caractéristique et loi d'Ohm

(4 pts)

- a) $U/I = 0,682 ; 0,679 ; 0,681 ; 0,680 \text{ V/mA}$, constant aux erreurs près, et $U = 0$ pour $I = 0$: droite passant par l'origine $\rightarrow$ comportement ohmique. (1)
- b) $R = \frac{13,60}{0,0200} = 680 \Omega$. (1)
- c) $I = \frac{8,5}{680} = 0,0125 \text{ A} = 12,5 \text{ mA}$. (1)
- d) $I = \frac{U}{R}$: à tension fixée, I est inversement proportionnelle à R ; doubler R divise I par 2. (1)

Repère — Sur la caractéristique $U = f(I)$, la résistance est le coefficient directeur, calculé avec I en ampères.

Exercice 4 – Sonde de température à résistance de platine

(4 pts)

- a) R augmente avec θ . $R(0^\circ\text{C}) = 100,0 \Omega \neq 0$: R n'est pas proportionnelle à θ (relation affine). (1)
- b) Écart constant de $7,7 \Omega$ pour 20°C : $\frac{7,7}{20} = 0,385 \Omega/^\circ\text{C}$ (et $\frac{130,8-100,0}{80} = 0,385 \Omega/^\circ\text{C}$). (1)
- c) $R = \frac{0,1137}{0,950 \times 10^{-3}} \approx 119,7 \Omega$. (1)
- d) $\theta = \frac{119,7-100,0}{0,385} \approx 51^\circ\text{C}$ (valeur dans le domaine d'étalonnage). (1)

Le point clé — Une relation affine n'est pas une proportionnalité : il faut tenir compte de la résistance à 0°C .

Exercice 5 – Photorésistance en dérivation*(4 pts)*

- a) Même tension 3,7 V (dérivation) : $I_R = \frac{3,7}{5600} \approx 0,661 \times 10^{-3} \text{ A} = 0,661 \text{ mA}$. (1)
- b) Loi des nœuds : $I_{LDR} = 0,734 - 0,661 = 0,073 \text{ mA}$. (1)
- c) $R_{LDR} = \frac{3,7}{0,073 \times 10^{-3}} \approx 51 \text{ k}\Omega$. (1)
- d) $I_{LDR} = \frac{3,7}{1700} \approx 2,18 \text{ mA}$; $I = 2,18 + 0,661 \approx 2,84 \text{ mA}$. Le générateur impose la tension, pas l'intensité : quand R_{LDR} baisse, I augmente. (1)

Attention — Un générateur de tension constante impose la tension ; l'intensité qu'il débite dépend des dipôles branchés.

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).