

SECONDE · PHYSIQUE-CHIMIE · ONDES ET SIGNAUX · CHAPITRE 17

Contrôle A Signaux et capteurs

Circuit électrique, lois des nœuds et des mailles, loi d'Ohm, capteur résistif

Durée : 1 h · calculatrice autorisée · 4 exercices indépendants · barème sur 20



R. RINGUET · 2026 – 2027

Nom : Prénom : Classe : Note : / 20

★ CONSIGNES

Sauf dans l'exercice 1, toute réponse doit être justifiée : une expression littérale est attendue avant chaque calcul et les résultats sont donnés avec leur unité. Toute démarche, même incomplète, sera valorisée.

Donnée : loi d'Ohm $U = RI$ (U en V, I en A, R en Ω).

Exercice 1 Questions à choix multiples

5 pts ●○○

Pour chaque question, une seule réponse est exacte. Recopier le numéro de la question et la lettre choisie ; aucune justification n'est demandée.

■ **DONNÉES** $1 \text{ mA} = 1 \times 10^{-3} \text{ A}$ • $1 \text{ k}\Omega = 1 \times 10^3 \Omega$

- 1.1** Pour mesurer l'intensité du courant qui traverse une lampe, l'ampèremètre doit être branché :
- a) en dérivation aux bornes de la lampe b) en série dans la branche de la lampe
- c) en dérivation aux bornes du générateur d) indifféremment en série ou en dérivation
- 1.2** Une intensité de 0,045 A est égale à :
- a) 0,45 mA b) 4,5 mA c) 45 mA d) 450 mA
- 1.3** Un conducteur ohmique de résistance $2,2 \text{ k}\Omega$ est soumis à une tension de 6,6 V. L'intensité du courant qui le traverse vaut :
- a) 0,33 mA b) 3,0 mA c) 3,0 A d) 14,5 A
- 1.4** La caractéristique $U = f(I)$ d'une lampe est :
- a) une droite passant par l'origine b) une droite ne passant pas par l'origine
- c) une courbe qui n'est pas une droite d) une droite horizontale
- 1.5** Lorsque la température augmente, la résistance d'une thermistance CTN :
- a) augmente b) diminue c) reste constante d) devient nulle

Exercice 2 Deux dipôles au banc d'essai

4 pts ●●○

On relève la caractéristique de deux dipôles A et B :

I (mA)	0	20	40	60	80
U_A (V)	0	1,6	3,2	4,8	6,4
U_B (V)	0	0,5	1,4	2,7	4,4

■ **DONNÉES** $1 \text{ mA} = 1 \times 10^{-3} \text{ A}$

- 2.1** Tracer, sur le même graphique et sur papier millimétré, les deux caractéristiques $U = f(I)$ (échelle : 1 cm pour 10 mA et 1 cm pour 0,5 V).
- 2.2** Calculer le quotient U/I pour chaque mesure du dipôle A, puis pour chaque mesure du dipôle B. Lequel des deux est un dipôle ohmique ? Justifier.

- 2.3** Déterminer la résistance du dipôle ohmique et prévoir la tension à ses bornes pour $I = 0,10 \text{ A}$.
- 2.4** Le dipôle B est une lampe. Comment évolue le quotient U/I quand l'intensité augmente ? Proposer une explication.

Exercice 3 Les feux arrière d'une remorque

6 pts ●●○

Les deux feux arrière L_1 et L_2 d'une remorque sont alimentés par la batterie du véhicule, qui délivre $U_G = 12,0 \text{ V}$ (figure 1). Le feu L_1 , plus ancien, est protégé par un conducteur ohmique de résistance R . On mesure $U_1 = 9,0 \text{ V}$, $I_1 = 0,25 \text{ A}$ et $I_2 = 0,60 \text{ A}$.

■ **DONNÉES** $1 \text{ mA} = 1 \times 10^{-3} \text{ A}$

- 3.1** Nommer les dipôles de ce circuit. Repérer les deux nœuds et indiquer le nombre de mailles.
- 3.2** Énoncer la loi des nœuds et calculer l'intensité I débitée par la batterie, en A puis en mA.
- 3.3** Écrire la loi des mailles pour la maille de gauche et en déduire la tension U_R .
- 3.4** Calculer la résistance R du conducteur ohmique.
- 3.5** Écrire la loi des mailles pour la maille de droite et en déduire la tension U_2 aux bornes de L_2 .
- 3.6** Indiquer où brancher un ampèremètre pour mesurer I_1 , puis un voltmètre pour mesurer U_2 .

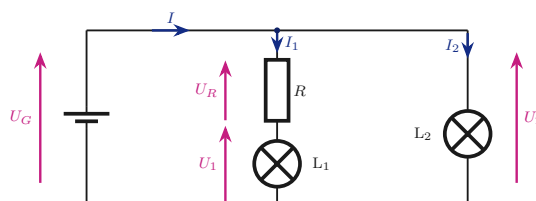


Figure 1 — Les feux arrière de la remorque

Exercice 4 L'alarme de température d'un réfrigérateur

5 pts ●●○

Une thermistance CTN, placée dans un réfrigérateur, sert de capteur de température. Sa courbe d'étalonnage est donnée figure 2. Elle est associée à un conducteur ohmique de résistance $R_0 = 30 \text{ k}\Omega$ dans un pont diviseur alimenté sous $U_{\text{alim}} = 5,00 \text{ V}$; le boîtier d'alarme mesure la tension U aux bornes de R_0 :

$$U = U_{\text{alim}} \times \frac{R_0}{R_0 + R_{\text{CTN}}}.$$

- 4.1** Que signifie le sigle CTN ? Justifier à partir de la figure 2.
- 4.2** Lire la résistance de la CTN pour $\theta = 0^\circ\text{C}$, puis pour $\theta = 24^\circ\text{C}$.
- 4.3** L'alarme doit se déclencher dès que la température dépasse 8°C . Lire la valeur de la résistance seuil correspondante.
- 4.4** Calculer la tension U mesurée par le boîtier pour $\theta = 8^\circ\text{C}$, puis pour $\theta = 24^\circ\text{C}$.
- 4.5** En déduire la condition portant sur U que le boîtier doit tester pour déclencher l'alarme. Justifier, à l'aide de la formule, que U augmente lorsque la température augmente.
- 4.6** On remplace R_0 par un conducteur ohmique de résistance $15 \text{ k}\Omega$. Calculer la nouvelle tension mesurée à $\theta = 8^\circ\text{C}$ et indiquer le nouveau seuil de déclenchement en tension.

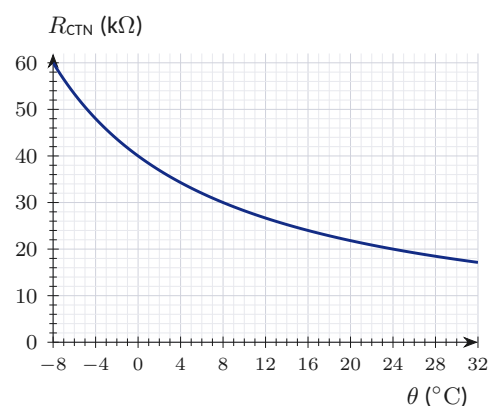


Figure 2 — Courbe d'étalonnage de la CTN