COURS

Signaux électriques : lois des circuits, résistance et capteurs

2de

Programme de seconde générale et technologique — BO spécial n°1 du 22 janvier 2019

Relue le 14 novembre 2026

Thermostat, détecteur de lumière, capteur de pression : beaucoup d'appareils transforment une grandeur physique en signal électrique. Pour les comprendre, il faut maîtriser les lois de base des circuits : loi des nœuds, loi des mailles, loi d'Ohm.

1 Les lois des circuits

RÈGLE

Loi des nœuds : la somme des intensités qui arrivent à un nœud est égale à la somme de celles qui en repartent. **Loi des mailles** : dans une maille, la somme algébrique des tensions est nulle. En **série**, l'intensité est la même partout et les tensions s'additionnent ; en **dérivation**, la tension est la même et les intensités s'additionnent.

2 La loi d'Ohm

DÉFINITION

Pour un **conducteur ohmique**, la tension à ses bornes est proportionnelle à l'intensité qui le traverse : $U = R \times I$, avec U en volts (V), I en ampères (A), R la **résistance** en ohms (Ω). Sa caractéristique $U = f(I)$ est une droite passant par l'origine.

3 Les capteurs

DÉFINITION

Dispositif qui convertit une grandeur physique (température, lumière, pression) en grandeur électrique. Une **thermistance** voit sa résistance varier avec la température ; une **photorésistance** avec l'éclairement. On l'**étalonne** en traçant la courbe résistance en fonction de la grandeur mesurée.

EXEMPLE

Une résistance de 220 Ω est traversée par un courant de 50 mA. Calcule la tension à ses bornes.

1. Conversion : $I = 0{,}050$ A.
2. $U = R \times I = 220 \times 0{,}050$.
3. $U = 11$ V.

La tension aux bornes du conducteur ohmique est de 11 V.

LE PIÈGE QUI COÛTE LE PLUS DE POINTS

Oublier de convertir les milliampères. — La loi d'Ohm s'applique avec I en ampères : 50 mA = 0,050 A.

Le réflexe : Convertir avant tout calcul.

UTILISER UNE COURBE D'ÉTALONNAGE

1. Mesurer la grandeur électrique (résistance) du capteur.
2. Repérer cette valeur sur l'axe correspondant de la courbe.
3. Lire la grandeur physique associée.
4. Donner le résultat avec son unité et sa précision.

À VÉRIFIER

- Ai-je appliqué la bonne loi (nœuds, mailles, Ohm) ?
- Ai-je converti les unités ?
- Ai-je distingué série et dérivation ?
- Ai-je lu correctement la courbe d'étalonnage ?

À RETENIR

- **Nœuds** : ΣI entrantes = ΣI sortantes ; **mailles** : Σ tensions = 0.
- Série : même I ; dérivation : même U.
- **Loi d'Ohm** : $U = R \times I$ (V, Ω, A).
- **Capteur** : thermistance, photorésistance ; courbe d'étalonnage.