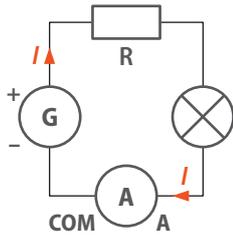


Chapitre 5 : Signaux et capteurs

10 a.



b. Le calibre le plus adapté est celui immédiatement supérieur à la mesure. Ici : $2 \text{ mA} < I < 20 \text{ mA} < 200 \text{ mA}$.

Le calibre le plus adapté est donc 20 mA.

Remarque

L'utilisation du calibre 200 mA ne risque pas de détériorer l'appareil mais donnera une valeur moins précise.

12 D'après la loi des nœuds, $I_1 = I_2 + I_3$ soit $I_2 = I_1 - I_3$ donc $I_2 = 15,0 \text{ mA}$.

14 D'après la loi des mailles, $U_G - U_1 - U_2 - U_3 = 0$ soit $U_G = U_1 + U_2 + U_3$ donc $U_G = 11 \text{ V}$.

16 D'après la loi d'Ohm, $U = R \times I$ soit $I = \frac{U}{R}$ donc $I = 2,1 \text{ mA}$.

17 a. La résistance est égale au coefficient directeur de la droite : $R_1 = \frac{5 - 0}{15 \times 10^{-3} - 0}$ donc $R = 3,3 \times 10^2 \Omega = 0,33 \text{ k}\Omega$.

b. Le coefficient directeur de la droite $U_2 = f(I)$ est plus grand donc $R_2 > R_1$.

21 Intensités et résistances identiques

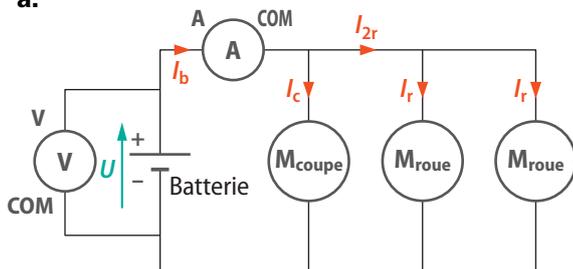
D'après la loi d'Ohm $U_{AB} = R \times I_1$ soit $I_1 = \frac{U_{AB}}{R}$ donc $I_1 = 0,24 \text{ A}$.

D'après la loi d'Ohm $U_{AB} = R \times I_2$ soit $I_2 = \frac{U_{AB}}{R}$ donc $I_2 = 0,24 \text{ A}$.

D'après la loi des nœuds $I_G = I_1 + I_2$ donc $I_G = 0,48 \text{ A}$.

23 Robot tondeuse

a.



b. D'après la loi des nœuds $I_{2r} = I_r + I_r$ donc $I_{2r} = 0,72 \text{ A}$.

c. D'après la loi des nœuds $I_b = I_c + I_{2r}$ soit $I_c = I_b - I_{2r}$ donc $I_c = 1,7 \text{ A}$.

24 Electrical installation

Traduction de l'énoncé

Aux États-Unis, la tension des appareils électriques connectés au secteur est de 110 V. Quand tous les appareils électriques dans un appartement fonctionnent simultanément, l'intensité traversant le compteur d'électricité est $I = 17,5 \text{ A}$.

Données Intensité des appareils électriques dans un studio :

Réfrigérateur	Plaque électrique	Lampe	Chauffage électrique
1,95 A	6,52 A	0,30 A	I_1

a. Identifier le type de circuit utilisé dans une installation électrique domestique.

b. Calculer l'intensité du courant I_1 traversant la plaque électrique.

c. Une plaque chauffante peut être modélisée par une résistance. Calculer sa valeur.

Réponses aux questions

a. Le type de circuit utilisé est un circuit en dérivation.

b. D'après la loi des nœuds $I = I_R + I_H + I_L + I_1$ soit $I_1 = I - I_R + I_H + I_L$ donc $I_1 = 8,7 \text{ A}$.

c. D'après la loi d'Ohm $U = R \times I$ soit $R = \frac{U}{I}$ donc $R = 16,9 \Omega$.

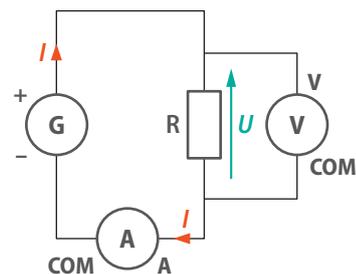
25 Mesures d'une résistance

1. • Réaliser un montage en série d'un générateur et de la résistance.

• Brancher un ampèremètre dans le circuit et un voltmètre aux bornes de la résistance.

• Mesurer l'intensité du courant et la tension aux bornes de la résistance.

• Utiliser la loi d'Ohm pour déterminer la résistance R.



2. a. La valeur moyenne de la résistance est $\bar{R} = 45,91 \Omega$. Voir fiche méthode 1 p. 314 du manuel.

b. L'écart-type est σ_{n-1} ou $S_x = 0,333$.

c. L'incertitude-type est $U(R) = 6,0 \times 10^{-2} \Omega$.

d. La valeur vraie de la résistance se trouve dans l'intervalle de confiance $45,85 \Omega \leq R \leq 46,97 \Omega$.

3. L'intervalle de confiance annoncé par le constructeur est $43,7 \Omega \leq R \leq 48,3 \Omega$. Il y a recouvrement des intervalles de confiance donc les résultats sont en accord.

26 Abaisseurs de tensions

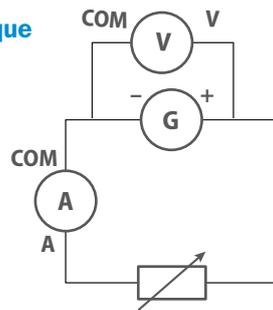
a. D'après la loi d'Ohm, $U_{BC} = R_2 \times I$ soit $I = \frac{U_{BC}}{R_2}$ donc $I = 5,0 \times 10^{-3} \text{ A}$.

b. D'après la loi d'Ohm, $U_{AB} = R_1 \times I$ donc $U_{AB} = 24 \text{ V}$.

c. D'après la loi des mailles (maille orientée dans le sens horaire), $U_{AC} - U_{AB} - U_{BC} = 0$ soit $U_{AC} = U_{AB} + U_{BC}$ donc $U_{AC} = 29 \text{ V}$.

28 Panneau photovoltaïque

1.



2. a.

```
17 U=np.array([0,15,26,29,30,31,
18 I=np.array([8,7.8,7.7,7.6,7.5,
7.2,6.6,5.8,4.8,3.4,0]) #I en A
```

b. Le point de fonctionnement a pour coordonnées $U = 32 \text{ V}$ et $I = 6,4 \text{ A}$.

c. D'après la loi d'Ohm $U = R \times I$ soit $R = \frac{U}{I}$ donc : $R = 5,0 \Omega$.

29 Caractéristique d'une pile

a. Ligne 6 : construction d'un tableau des valeurs de I exprimées en ampères.

Ligne 7 : construction d'un tableau des valeurs de U exprimées en V.

Ligne 10 : Représentation graphique de U en fonction de I .

b. Les points forment une droite.

c. Le coefficient directeur est stocké dans `droite.slope` et l'ordonnée à l'origine dans `droite.intercept`.

d. L'instruction de la ligne 14 attribuée à la variable « coefficient » le coefficient directeur de la droite contenu dans la variable « droite ».

L'instruction de la ligne 15 l'affiche. L'instruction de la ligne 16 attribuée à la variable « oorigine » l'ordonnée à l'origine de la droite contenu dans la variable « droite ». L'instruction de la ligne 17 l'affiche.

e. La f.é.m est donnée par l'ordonnée à l'origine de la droite d'équation $U = -1,0 \times I + 1,5$. Elle vaut donc $1,5 \text{ V}$.

30 Electrolyseur

1. a. Le point de fonctionnement a pour coordonnées $I = 0 \text{ mA}$ et $U = 1,0 \text{ V}$.

b. Le point de fonctionnement a pour coordonnées $I = 50 \text{ mA}$ et $U = 2,0 \text{ V}$.

2. D'après le graphique, U est non nulle à partir d'une tension supérieure à $1,5 \text{ V}$.

33 Alimentation d'un moteur

1. a. D'après la loi d'Ohm : $U = R \times I_M$.

D'après la loi des mailles dans le sens horaire : $E_1 - U - U_M = 0$ soit $E_1 = U + U_M$ donc $E_1 = R \times I_M + U_M$.

b. $E_1 = 13 \text{ V}$.

c. $E_1 > E_{\max}$. Le générateur ne pouvant pas délivrer une tension de 13 V , le moteur ne peut pas fonctionner normalement.

2. a. D'après la loi des mailles dans le sens horaire : $E_2 - R \times I_1 - U_M = 0$ soit $E_2 = R \times I_1 + U_M$. D'après la loi des mailles dans le sens horaire : $E_2 - R \times I_2 - U_M = 0$ soit $E_2 = R \times I_2 + U_M$.

b. D'après la question précédente : $R \times I_1 + U_M = R \times I_2 + U_M$ donc $I_1 = I_2$.

c. D'après la loi des nœuds $I_M = I_1 + I_2$ d'où $I_M = 2 \times I_1$ ou $I_M = 2 \times I_2$ soit $I_1 = \frac{I_M}{2}$ et $I_2 = \frac{I_M}{2}$ donc $I_1 = I_2 = 0,10 \text{ A}$.

d. D'après la question **2.a.** $E_2 = 8,0 \text{ V}$.

e. $E_2 < E_{\max}$. Les générateurs peuvent délivrer cette tension : le moteur fonctionne normalement.

34 Chargeur USB autonome

1. D'après le texte introductif la tension nominale est $U_N = 5 \text{ V}$.

Puis, on lit graphiquement l'intensité nominale $I_N = I_{(U=5\text{V})} = 0,4 \text{ A}$.

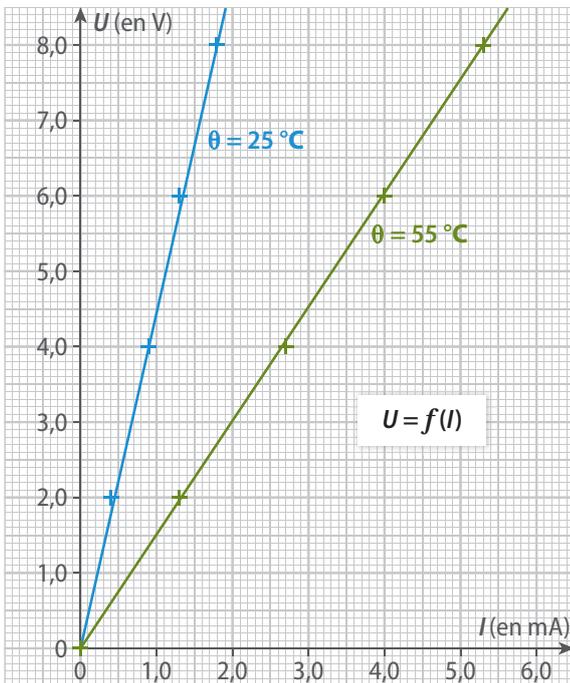
2. a. I_{cc} est donnée par le circuit ② car la tension aux bornes d'un fil est nulle.

U_V est donnée par le circuit ① car ce dernier est ouvert.

b. $I_{\text{cc}} = 0,5 \text{ A}$; $U_V = 6 \text{ V}$.

3 Caractéristique d'une thermistance

a. Caractéristiques de la thermistance aux deux températures :



b. « Thermistance » est la contraction de « therm- » pour température et « -istance » pour résistance. Ce nom se justifie par le fait que sa résistance dépend de la température.

c. Lorsque la température augmente la résistance diminue d'où le qualificatif coefficient de température négatif.

4 Notice d'un capteur accéléromètre

1. La grandeur d'entrée est l'accélération. La grandeur de sortie est la tension électrique.

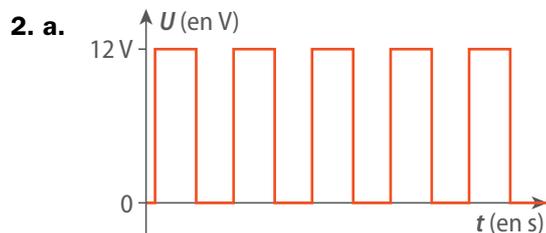
2. L'intervalle de mesures est $[- 5 ; 30] \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$.

3. a. La tension de sortie $U = 9,0 \text{ V}$ correspond à une accélération de $25 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$.

b. $U(a) = \frac{3,0 \times 35}{100} = 1,1 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$ soit
 $a = (25 \pm 1) \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$.

8 Principe de fonctionnement d'un anémomètre

1. La tension aux bornes du phototransistor est nulle.



b. La période de la tension diminue.

3. La fréquence de la tension est $f = \frac{1}{T}$ donc $f = 2,5 \times 10^2 \text{ Hz}$.

D'après le graphique, la vitesse du vent est de $17 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$.