

Sciences Physiques : DS n° 4

8 Avril 2019

Compétence	Maîtrise
Exploiter les lois de l'électricité.	
Relation tension-courant : loi d'Ohm.	

Exercice 1 Classement de résistances (3 points)

Voici les valeurs des résistances de cinq conducteurs ohmiques différents :

- $R_1 = 0,22 \text{ k}\Omega$
- $R_2 = 47 \text{ }\Omega$
- $R_3 = 68 \text{ k}\Omega$
- $R_4 = 0,1 \text{ k}\Omega$
- $R_5 = 200 \text{ }\Omega$

1. Classer ces valeurs dans l'ordre croissant.

Solution:

Je convertis ces valeurs en ohm :

- $R_1 = 0,22 \text{ k}\Omega = 220 \text{ }\Omega$
- $R_2 = 47 \text{ }\Omega$
- $R_3 = 68 \text{ k}\Omega = 68\,000 \text{ }\Omega$
- $R_4 = 0,1 \text{ k}\Omega = 100 \text{ }\Omega$
- $R_5 = 200 \text{ }\Omega = 200 \text{ }\Omega$

On a donc $R_2 < R_4 < R_5 < R_1 < R_3$.

2. Quelle résistance est la plus conductrice ?

Solution:

Le conducteur ohmique le plus conducteur est celui qui a la résistance la plus faible. C'est donc R_2 .

Exercice 2 Phrases à compléter (3 points)

Recopier et compléter les phrases suivantes :

1. ($\frac{1}{2}$ point) Dans un circuit, plus la résistance augmente, plus l'intensité du courant

Solution:

Dans un circuit, plus la résistance augmente, plus l'intensité du courant **diminue**.

2. (1 point) La résistance électrique se mesure à l'aide d'un et s'exprime en

Solution:

La résistance électrique se mesure à l'aide d'un **ohmmètre** et s'exprime en **ohm**.

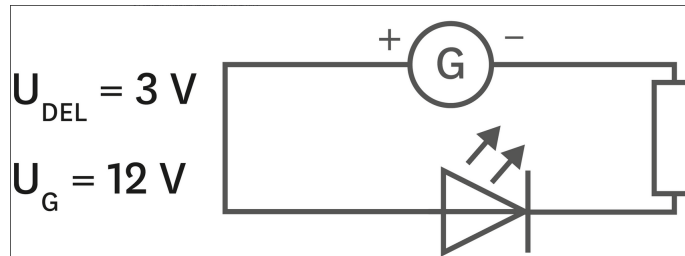
3. ($1\frac{1}{2}$ points) La tension aux bornes d'un conducteur ohmique est à l'intensité du courant qui le traverse : c'est la loi d'Ohm, que l'on traduit par la relation : = $R \times$

Solution:

La tension aux bornes d'un conducteur ohmique est **proportionnelle** à l'intensité du courant qui le traverse : c'est la loi d'Ohm, que l'on traduit par la relation : $\mathbf{U} = R \times \mathbf{I}$.

Exercice 3 LED et résistance (4 points)

Lorenzo réalise le circuit suivant en utilisant une résistance de $50\ \Omega$. À l'aide d'un voltmètre il mesure la tension aux bornes du générateur (U_G) et de la LED (U_{DEL}).



- (1 point) Comment sont branchés la LED et la résistance ?

Solution:

La LED et la résistance sont branchées en série.

- (1 point) Calculer la tension aux bornes de la résistance (U_R) ?

Solution:

Dans un circuit série, la tension aux bornes du générateurs est répartie entre les différents dipôles récepteurs. On a donc :

$$\begin{aligned} U_G &= U_{LED} + U_R \\ 12 &= 3 + U_R \\ U_R &= 12 - 3 \\ U_R &= 9 \end{aligned}$$

Donc la tension aux bornes de la résistance est de 9 Volts.

- (1 point) Calculer l'intensité du courant qui traverse la résistance (I_R) ?

Solution:

D'après la loi d'Ohm, on a :

$$\begin{aligned} U_R &= R \times I_R \\ I_R &= \frac{U_R}{R} \\ I_R &= \frac{9}{50} \\ I_R &= 0,18 \end{aligned}$$

Donc la résistance est traversée par un courant de 180 mA .

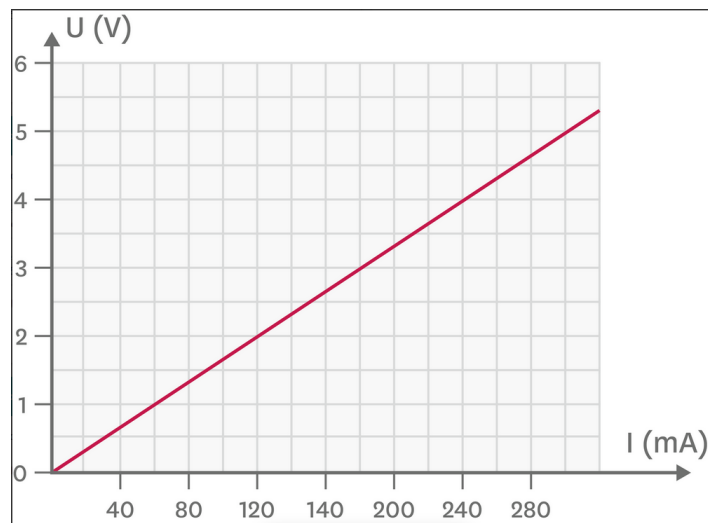
4. (1 point) En déduire l'intensité du courant qui traverse la LED.

Solution:

L'intensité du courant électrique est la même en tout point d'un circuit série. Donc L'intensité du courant qui traverse la LED est la même que pour la résistance, 180 mA .

Exercice 4 Caractéristiques d'un dipôle (3 points)

Pierre a tracé le graphique caractéristique d'une résistance.



1. (1 point) Quelle est la tension aux bornes de la résistance lorsqu'elle est traversée par un courant d'intensité 60 mA ?

Solution:

Lorsqu'elle est traversée par un courant d'intensité 60 mA , la tension aux bornes de la résistance est 1 V .

2. (1 point) Quelle est l'intensité du courant dans la résistance si la tension à ses bornes est égale à 5 V ?

Solution:

Si la tension aux bornes de la résistance est égale à 5 V , elle est traversée par un courant de 300 mA .

3. (1 point) Quelle est la valeur de cette résistance ?

Solution:

D'après la loi d'Ohm, aux bornes de la résistance on a :

$$\begin{aligned}
 U &= R \times I \\
 R &= \frac{U}{I} \\
 R &= \frac{1}{0,3} \\
 R &\approx 3,33
 \end{aligned}$$

Donc la valeur de cette résistance est $3,33 \Omega$.

Exercice 5 Appareil à raclette (5 points)

Lorsqu'elle est traversée par un courant électrique, une résistance produit de la chaleur, c'est l'effet Joule. La résistance de l'appareil à raclette de Martin ne fonctionne plus ! Dans son garage, il trouve deux résistances qui pourraient peut-être convenir pour la remplacer. Les documents ci-dessous présentent le résultats de la mesure à l'ohmmètre des deux résistances et le descriptif technique de l'appareil à raclette.

Résistance A



Doc. 1

Résistance B



Doc. 2

Appareil à raclette - Descriptif technique :

- 6 à 8 personne.
- Longueur : 53 cm.
- Largeur : 25,5 cm.
- Hauteur : 24 cm.
- Poids : 3,760 kg.
- Puissance : 900 W.
- Tension : 230 V.
- Fusible de sécurité : 4 A.
- Certificat CE, ROHS.

Mesure à l'ohmmètre des deux résistances trouvées par Martin.

Descriptif technique de l'appareil à raclette.

- (1 point) Quelles informations du descriptif technique permettront de savoir quelle sera la résistance appropriée ?

Solution:

Sur le descriptif technique, la tension nominale et la valeur du fusible permettront d'identifier la résistance appropriée.

- (1½ points) Quelle valeur de résistance correspond à l'intensité maximale ?

Solution:

L'intensité maximale supportée par l'appareil à raclette correspond à la valeur du fusible, c'est à dire 4 A. D'après la loi d'Ohm, on a :

$$\begin{aligned}
 U &= R \times I \\
 R &= \frac{U}{I} \\
 R &= \frac{230}{4} \\
 R &= 57,5
 \end{aligned}$$

Donc l'intensité maximale correspond à une résistance de $57,5 \Omega$.

3. ($1\frac{1}{2}$ points) Quelle résistance devra choisir Martin ?

Solution:

S'il choisit la résistance A :

$$I = \frac{U}{R} = \frac{230}{64,5} \approx 3,57 A \quad (1)$$

S'il choisit la résistance B :

$$I = \frac{U}{R} = \frac{230}{38,1} \approx 6,04 A \quad (2)$$

Avec la résistance B, il dépasserait l'intensité maximale de $4 A$, il doit donc choisir la A.

4. (1 point) Que se passerait-il s'il choisissait l'autre ?

Solution:

S'il choisissait l'autre, il dépasserait l'intensité maximale donc le fusible grillerait et ouvrirait le circuit pour éviter une surintensité.