PHYSIQUE - CHIMIE - 2nde Activité Expérimentale n°10

Caractéristique d'un conducteur ohmique (Thème 3)

Objectifs : Utiliser la loi d'ohm et tracer la caractéristique tension-courant d'un dipôle.

I Documents

Document 1. Caractéristique tension-intensité $U = f(I)$

Afin de définir les propriétés électriques d'un dipôle, il est nécessaire d'étudier sa caractéristique tension-intensité. Cette caractéristique est la courbe représentant la tension U entre les bornes du dipôle étudié en fonction de l'intensité I du courant qui le traverse.

Document 2. Loi d'Ohm

La loi d'Ohm est une loi physique empirique qui lie l'intensité du courant électrique I traversant un dipôle électrique à la tension U à ses bornes.

On note :

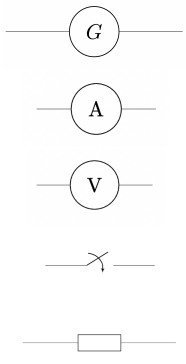
- U la tension aux bornes de la résistance exprimée en volt (V)
- L'intensité du courant qui circule à travers la résistance exprimée en Ampère (A) ;
- R la valeur de la résistance exprimée en Ohm (Ω).

La loi d'Ohm établit que la tension est proportionnelle à l'intensité. Mathématiquement : $U = RI$

Un dipôle électrique vérifiant la loi d'Ohm est appelé un conducteur ohmique.

Document 3. Matériel mis à disposition

- Générateur (source de tension réglable)
- Multimètre utilisé en ampèremètre
- Multimètre utilisé en voltmètre
- Interrupteur
- Conducteur ohmique
- Fils de connexion



Document 4. Utiliser un langage de programmation

a. Représenter un nuage de points

```
1  import numpy as np
2  import matplotlib.pyplot as plt
3  import scipy.stats as sc
4
5  # Valeurs expérimentales
6  I=np.array([0,0.021,0.039,0.063])
7  U=np.array([0,0.54,1.08,1.62])
8
9  # Représentation d'un nuage de points
10 plt.plot(I,U,'+',color='blue')
```

Les lignes commençant par un ou plusieurs # sont des commentaires donnant des explications mais ne sont pas exécutées par le programme.

`np.array()` permet de créer des lignes de tableaux de valeurs.

`plt.plot()` permet de tracer un graphique. Ici, on représente les points de coordonnées I et U par des croix (`'+'`) bleues (`color='blue'`).

b. Modéliser un graphique

```
12 # Modélisation du graphique
13 droite=sc.linregress(I,U)
14 coefficient=droite.slope
15 print("coefficient directeur :",coefficient)
16 oorigine=droite.intercept
17 print("ordonnée à l'origine :",oorigine)
18
19 # Tracé de la droite de régression
20 Umodele=coefficient*I+oorigine
21 plt.plot(I,Umodele,color='red')
```

`sc.linregress()` calcule le coefficient directeur et l'ordonnée à l'origine d'une droite de régression.

Ces instructions attribuent à :
- la variable « `coefficient` » le coefficient directeur « *a* » de la droite précédemment calculé ;
- la variable « `oorigine` » l'ordonnée à l'origine « *b* » de cette droite.

`print()` affiche la valeur de la variable indiquée entre les parenthèses.

Cette instruction crée un nouveau tableau de valeurs en calculant les images à partir de l'équation de la droite de régression.

c. Configurer l'aspect du graphique

```
23 # Configuration du graphique
24 plt.xlabel("I (en A)")
25 plt.ylabel("U (en V)")
26 plt.title("U = f(I)")
27 plt.grid()
28
29 # Affichage
30 plt.show()
```

`plt.xlabel()` et `plt.ylabel()` indiquent la grandeur et l'unité portée sur chacun des axes.
`plt.title()` donne un titre au graphique.

`plt.show()` permet d'afficher les graphiques tracés précédemment.

II Questions et manipulations

1. **Proposer** le schéma de montage électrique permettant de mesurer la tension aux bornes du conducteur ohmique et l'intensité la traversant.

2. **Réaliser** le montage proposé en 1.

3. **Effectuer** une série de sept mesures de tension U et d'intensité I en faisant varier la tension entre 0V et 6,0 V. **Répertorier** les résultats dans un tableau.

4. En utilisant le logiciel Edupython (cf fiche méthode jointe), **tracer** la caractéristique du conducteur ohmique $U = f(I)$. La courbe sera incluse dans la copie du compte rendu, ou bien sauvegardée dans un répertoire. **Commenter** le résultat. **Préciser** si la loi d'ohm est vérifiée.

5. En utilisant la loi d'Ohm, **déterminer** la valeur de la résistance du conducteur ohmique utilisé.

6. **Vérifier** la résistance du conducteur ohmique à l'aide d'un ohmmètre.