

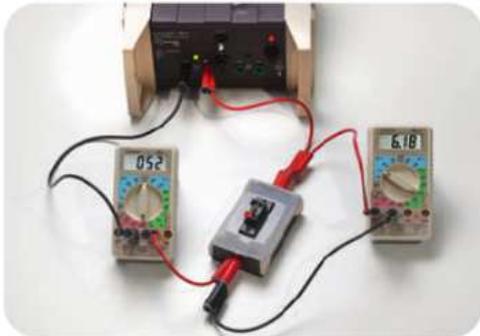
Objectifs :

- Représenter et exploiter la caractéristique d'un dipôle
- Représenter un nuage de points associé à la caractéristique de ce dipôle et modéliser la caractéristique de ce dipôle à l'aide d'un langage de programmation
- Identifier une relation de proportionnalité

Introduction :

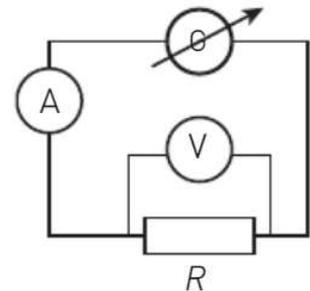
Doc. 1 Montage de l'expérience

On donne ci-dessous la photo du circuit constitué d'un générateur de tension réglable entre 0 V et 12 V, d'un ampèremètre, d'un voltmètre et d'un conducteur ohmique.



Doc. 2 Schéma de l'expérience

▶ On réalise le montage ci-contre afin de mesurer et de relever simultanément la tension aux bornes d'un conducteur ohmique et l'intensité du courant qui le traverse.



▶ À partir des mesures, on trace sous Python la caractéristique tension – courant du conducteur ohmique.

Doc. 3 La loi d'ohm

La loi d'Ohm s'écrit :

$$\begin{array}{ccc} \text{Tension} & \rightarrow & U = R \times I \\ \text{en (V)} & & \leftarrow \text{Intensité} \\ & & \text{(en A)} \\ & \uparrow & \\ & \text{Résistance} & \\ & \text{(en } \Omega \text{)} & \end{array}$$

Doc. 4 Caractéristique d'un dipôle électrique

- ▶ La **caractéristique courant-tension** d'un dipôle est la courbe $U = f(I)$ représentant la tension électrique U à ses bornes en fonction de l'intensité I du courant électrique qui le traverse.
- ▶ Cette courbe est spécifique du dipôle, elle en constitue une sorte de carte d'identité, d'où son nom de caractéristique.

Le matériel mis à disposition

- Un générateur délivrant une tension continue pouvant varier de 0 à 12 V.
- Un conducteur ohmique de résistance R à déterminer
- Deux multimètres.
- Des fils de connexion.

Donnée

Symbole d'un générateur de tension continue dont on peut régler la valeur de la tension délivrée :



Protocole expérimentale :

1. Réaliser le montage du doc. 1 en respectant le sens de branchement des multimètres (voir schéma doc. 2)
2. Faire varier la tension du générateur jusqu'à 10 V environ et relever une dizaine de points (I,U) en reportant les valeurs dans le tableau ci-contre.

I (en A)	0										
U (en V)	0										

Représenter un nuage de point et modéliser un graphique sous python

A partir de vos mesures, on souhaite représenter et modéliser l'évolution de la tension U (en V) aux bornes d'une résistance en fonction de l'intensité du courant I (en A) qui la traverse.

a) Représenter un nuage de points

1	import numpy as np	<ul style="list-style-type: none"> • Permet d'importer les bibliothèques permettant d'effectuer des calculs numériques, de tracer des graphiques et de modéliser des graphiques • Les lignes commençant par # sont des commentaires et ne sont pas exécuter par le programme • np.array() permet de créer des tableaux de valeurs. Les valeurs étant séparées par des virgules • plt.plot() créer le graphique (abscisse,ordonnée). Ici les points sont représentés par des croix ('+') bleues (color='blue').
2	import matplotlib.pyplot as plt	
3	import scipy.stats as sc	
4		
5	#valeurs expérimentales	
6	I=np.array([valeur1,valeur2,...])	
7	U=np.array([valeur1,valeur2,...])	
8		
9	#représentation d'un nuage de points	
10	plt.plot(nom de la grandeur en abscisse,nom de la grandeur en ordonnée,'+',color='blue')	
11		

b) Modéliser un graphique

12	#Modélisation du graphique	<ul style="list-style-type: none"> • sc.linregress() calcule le coefficient directeur, l'ordonnée à l'origine et le coefficient de corrélation d'une droite de régression • attribue les valeurs du coefficient directeur, de l'ordonnée à l'origine et du coefficient de corrélation respectivement aux variables « coefficient », « oorigine » et « coefCorrelation » • print() affiche la valeur de la variable indiquée entre les parenthèses • créer un nouveau tableau de valeurs : valeurs modélisées qui sont calculées à partir de l'équation de la droite • l'écriture de l'équation au format requis est attribuée à la variable « equation » • créer le graphique correspondant à la modélisation • plt.legend() affiche la légende (label) du graphique ici l'équation
13	droite=sc.linregress(I,U)	
14	coefficient=droite[0]	
15	oorigine=droite[1]	
16	coefCorrelation=droite[2]	
17	print("coefficient directeur:",coefficient)	
18	print("ordonnée à l'origine:",oorigine)	
19	print("coefficient de corrélation:",coefCorrelation)	
20		
21	#Tracé de la droite de régression	
22	Umodele=coefficient*I+oorigine	
23	equation=("U =" +format(coefficient,".0F")+" x	
24	I"+format(oorigine,".0F"))	
25	plt.plot(I,Umodele,color='red',label=equation)	
26	plt.legend()	

c) configurer l'aspect du graphique

27	#configuration du graphique	<ul style="list-style-type: none"> • plt.xlabel() et plt.ylabel() indique la grandeur et l'unité qui sera portée sur chacun des axes • print.title() donne un titre au graphique • plt.grid() affiche un quadrillage • plt.show() permet d'afficher tous les graphiques créés précédemment
28	plt.xlabel("écrire le nom de la grandeur en abscisse et son unité")	
29	plt.ylabel("écrire le nom de la grandeur en ordonnée et son unité")	
30	plt.title("écrire le titre du graphique")	
31	plt.grid()	
32		
33	#Affichage	
34	plt.show()	

Mise en œuvre :

3. **Télécharger le script « loiOhm-élève.py »**
4. Modifier les parties du **code en rouge** dans le script du programme Python pour tracer le graphique $U = f(I)$ c'est-à-dire la caractéristique courant-tension du dipôle étudié.
5. I et U sont-elles proportionnelles ? Le dipôle étudié est-il bien un conducteur ohmique ?
6. En déduire la valeur de la résistance du conducteur ohmique.
7. Vérifier que la valeur trouvée est en accord avec la valeur mesurée à l'ohmmètre.
8. **Point de fonctionnement** : Déterminer la tension à appliquer pour qu'une intensité du courant $I = I_{\max}/4$ traverse la résistance utilisée.

Donnée : la valeur de l'intensité maximale I_{\max} du courant qui peut traverser la résistance étudiée sans la détériorer est de 0,120 A