

Fiche de présentation et d'accompagnement

Niveau (Seconde - Physique-Chimie)

Chapitre : Lois de l'électricité

Nom de l'activité : Caractéristique d'un conducteur ohmique

Type d'activité (Activité expérimentale et informatique)

Déroulement de la séance (En binôme)

Durée de l'activité (1 heure 30)

Programme officiel

Savoir	Savoir-faire
Caractéristique tension-courant d'un dipôle. Résistance et systèmes à comportement de type ohmique. Loi d'Ohm.	Exploiter la caractéristique d'un dipôle électrique : point de fonctionnement, modélisation par une relation $U = f(I)$ ou $I = g(U)$. Utiliser la loi d'Ohm. Représenter et exploiter la caractéristique d'un dipôle. Capacités numériques : représenter un nuage de points associé à la caractéristique d'un dipôle et modéliser la caractéristique de ce dipôle à l'aide d'un langage de programmation.

Compétences pouvant être évaluées au cours de l'activité

<input type="checkbox"/> S'approprier	<input checked="" type="checkbox"/> Analyser	<input checked="" type="checkbox"/> Réaliser	<input checked="" type="checkbox"/> Valider	<input type="checkbox"/> Communiquer
---------------------------------------	----------------------------------------------	----------------------------------------------	---------------------------------------------	--------------------------------------

Organisation de la séance et remarques :

Chapitre : Lois de l'électricité
Activité 2 : Caractéristique d'un conducteur ohmique

Une plaque électrique est constituée d'une résistance chauffante. Sa température est d'autant plus forte que l'intensité électrique I la traversant est importante. Les boutons de réglage permettent de réguler la tension électrique U entre les bornes de la résistance.



Problématique : Comment évolue la température des plaques en fonction de la tension électrique entre les bornes de la résistance ?

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 (D'après wikipédia)

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) ;
- I 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 :

$$U = R \times I$$

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

Document 3 : Utiliser un langage de programmation (Python®)

« Script 1 » permettant de placer des points dans un repère (A ouvrir avec le logiciel Edupython®)

```
• - from lycee import *
• - # U et I sont à compléter
• - # Nombres séparés d'une virgule
• - U = np.array([...])
• - I = np.array([...])
• - #Tracé de la courbe
• - plt.grid()
• - plt.title('Caractéristique tension-intensité')
• - plt.xlabel('I(en A)')
•10 plt.ylabel('U(en V)')
• - plt.plot(I,U,'+',label= 'Points issus de la mesure')
• - plt.legend()
• - plt.show()
```

« Script 2 » permettant de placer des points dans un repère puis d'effectuer une modélisation par une droite

```
• - from lycee import *
• - # U et I sont à compléter
• - # Nombres séparés d'une virgule
• - U = np.array([...])
• - I = np.array([...])
• - #Tracé de la courbe
• - plt.grid()
• - plt.title('Caractéristique tension-intensité')
• - plt.xlabel('I(en A)')
•10 plt.ylabel('U(en V)')
• - plt.plot(I,U,'+',label= 'Points issus de la mesure')
• - plt.legend()
• - # Effectuer une regression linéaire et la tracer
• - Umod = np.polyfit(I,U,1)
• - print('Um = ', Umod[0], 'x', 'I', '+', Umod[1])
• -
• - Reg = np.poly1d(Umod)
• - x = np.linspace(1.2*min(I), 1.2*max(I))
• - y = Reg(x)
•20 plt.plot(x, Reg(x))
• -
• - plt.show()
```

Document 4 : Matériel mis à disposition

- Générateur (source de tension réglable)
- Multimètre utilisé en ampèremètre
- Multimètre utilisé en voltmètre
- Interrupteur
- Conducteur ohmique modélisant la résistance de la plaque chauffante
- Fils de connexion
- Ordinateur muni du logiciel Edupython® et des fichiers script « script 1 » et « script 2 »



Travail à effectuer

- Identifier la grandeur électrique modifiée :
 - lorsque l'on tourne le bouton de la plaque chauffante
 - lorsque la température de la plaque chauffante change
- Proposer le schéma d'un montage électrique permettant de mesurer la tension aux bornes du conducteur ohmique et l'intensité la traversant.

APPEL n°1		
	Appeler le professeur pour <u>valider le schéma du montage</u> ou en cas de difficulté	

- Réaliser le montage

APPEL n°2		
	Appeler le professeur pour faire vérifier le <u>montage</u> ou en cas de difficulté	

- Effectuer une série de 10 mesures de tension U et d'intensité I en faisant varier la tension entre -5,0 V et 5,0 V. Répertorier les résultats dans un tableau.
- En utilisant le logiciel Edupython®, tracer la caractéristique du conducteur ohmique $U = f(I)$. Commenter le résultat. La loi d'Ohm est-elle vérifiée ?

APPEL n°3		
	Appeler le professeur pour lui <u>présenter les résultats</u> ou en cas de difficulté	

- En modélisant la caractéristique obtenue par une droite et en utilisant la loi d'Ohm, déterminer la valeur de la résistance du conducteur ohmique utilisé.
- Vérifier la résistance du conducteur ohmique à l'aide d'un Ohmmètre.
- Répondre à la problématique.
- Bonus : identifier la ligne du code permettant de :
 - Créer le tableau de données des tensions
 - Donner un titre au graphique
 - Tracer le graphique

Fiche de préparation du matériel

Par binôme :

- Ordinateur muni du logiciel Edupython® + 2 fichiers script du document 3
- 2 multimètres
- Générateur de tension variable
- Interrupteur
- Résistance 100 Ω ?
- 6 Fils de connexion

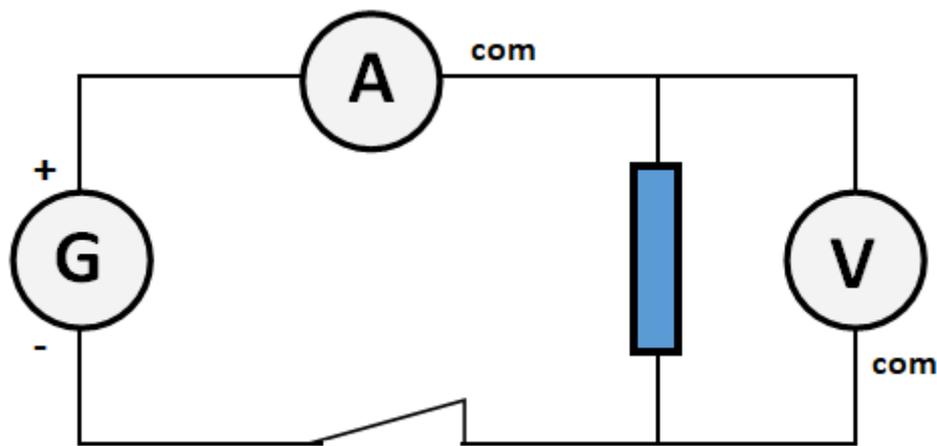
Enseignant :

- Ordinateur + vidéoprojecteur

Problématique : Comment évolue la température des plaques en fonction de la tension électrique entre les bornes de la résistance ?

Travail à effectuer

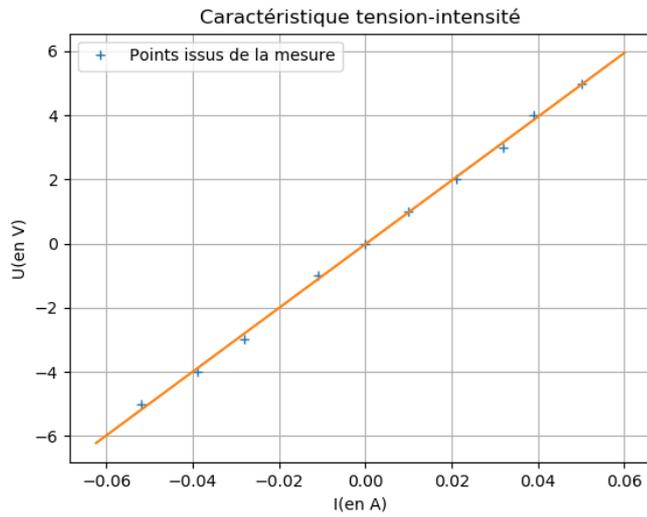
- Identifier la grandeur électrique modifiée :
 - lorsque l'on tourne le bouton de la plaque chauffante : Tension U
 - lorsque la température de la plaque chauffante change : Intensité I
- Proposer le schéma d'un montage électrique permettant de mesurer la tension aux bornes du conducteur ohmique et l'intensité la traversant.



- Réaliser le montage
- Effectuer une série de 10 mesures de tension U et d'intensité I en faisant varier la tension entre -5,0 V et 5,0 V. Répertorier les résultats dans un tableau.

U(V)	-5.0	-4.0	-3.0	-1.0	0	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0
I(A)	-0.052	-0.039	-0.028	-0.011	0	0.01	0.021	0.032	0.039	0.05

- En utilisant le logiciel Edupython®, tracer la caractéristique du conducteur ohmique $U = f(I)$. Commenter le résultat. La loi d'Ohm est-elle vérifiée ?
- En modélisant la caractéristique obtenue par une droite et en utilisant la loi d'Ohm, déterminer la valeur de la résistance du conducteur ohmique utilisé.



Console Python

```
Um = 99.42255052682893 × I + -0.018729611159024342  
>>>
```

La courbe obtenue est une droite linéaire (passant par l'origine). Cela signifie que la tension est proportionnelle à l'intensité. La loi d'Ohm est donc vérifiée.

La résistance correspond au coefficient directeur de la droite $U = R \times I$. D'après la console Python $R = 99 \Omega$

- Vérifier la résistance du conducteur ohmique à l'aide d'un Ohmmètre.

D'après l'Ohmmètre, le conducteur ohmique utilisé a une résistance de 100Ω . Ce résultat est en accord avec le résultat donné précédemment

- Répondre à la problématique.

Lorsque l'on tourne le bouton de réglage de la plaque chauffante, on augmente la tension électrique aux bornes de la résistance. L'intensité du courant étant proportionnelle à la tension, celle-ci augmente donc aussi.

On sait aussi que plus l'intensité du courant augmente, plus la température de la plaque augmente. Donc, plus la tension appliquée aux bornes de la plaque est importante, plus elle chauffe.

- Bonus : identifier la ligne du code permettant de :

- Créer le tableau de données des tensions
`U = np.array([...])`
- Donner un titre au graphique
`plt.title('Caractéristique tension-intensité')`
- Tracer le graphique
`plt.show()`

Chapitre : Lois de l'électricité
Activité 2 : Caractéristique d'un conducteur ohmique (Evaluation par compétences))

Binôme :

		oui	bof	non	Evaluation des compétences
ANALYSER	J'ai identifié les grandeurs électriques modifiées lors du réglage de la plaque				A B C D
	J'ai identifié les lignes de code				
REALISER	Utilisation du matériel et réalisation des mesures				A B C D
	J'ai réalisé correctement le montage				
	Je sais mesurer des tensions et des intensités				
	J'ai tracé la droite d'étalonnage en utilisant le langage Python				
	J'ai mesuré la résistance du conducteur Ohmique				
VALIDER	Validation du modèle physique proposé				A B C D
	J'ai justifié la relation de proportionnalité entre tension et intensité et validé la loi d'Ohm				
COM	Je sais communiquer à l'écrit				A B C D
	Je sais rédiger de façon claire et utiliser un vocabulaire scientifique et précis. Mes schémas sont clairs				

NOTE /10

- Majorité de A (Et aucun D ou C) : 9-10 pts
- Majorité de B (Et aucun D ou C) : 7-8 pts
- Majorité de C (Avec des A et B mais aucun D) : 5-6
- Majorité de D (Avec des A et B mais aucun C) : 3-4
- Majorité de D et aucun A ou B : 2 pts. (Si l'élève a essayé)