Tracé de caractéristiques de dipôles

Niveau (Thèmes)	
Introduction	L'élève devra suivre un schéma électrique pour le brancher convenablement, puis compléter un programme python pour tracer la caractéristique d'un dipôle choisi.
Type d'activité	Activité expérimentale.
Compétences	S'APPROPRIER : - Relier entre elles des informations d'ordre théorique ANALYSER : - Repérer ou sélectionner des informations utiles RÉALISER - Écrire des lignes de code python - Utiliser un tableur pour analyser une courbe - Réaliser un circuit électrique à partir d'un schéma de montage
CRCN - Compétences Num.	3.4 : programmer.
Notions et contenus du programme	Caractéristique tension-courant d'un dipôle. Exploiter la loi des mailles dans un circuit électrique
Objectif(s) pédagogique(s)	Utiliser la proportionnalité entre la tension et l'intensité aux bornes d'un conducteur ohmique. Montrer les caractéristiques d'un dipôle non ohmique
Objectifs disciplinaires et/ou transversaux	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.
Description succincte de l'activité	L'élève câble un circuit à réaliser. Ce circuit contient la connectique nécessaire, une carte microcontrôleur *Amicro:Bit*™ et est branché à un PC. Ensuite, l'élève complète quelques lignes en python, pour tracer la caractéristique I = f(U). Enfin, il fait varier la tension en entrée et la caractéristique se trace. Il en déduit les propriétés de la caractéristique du dipôle
Découpage temporel de la séquence	Présentation de l'activité : 5' Branchement du conducteur Ohmique, du générateur (<20') Réflexion sur la caractéristique, quoi tracer en fonction de quoi, complétion du programme python (15-20') Tracé de la caractéristique (5-10') Analyse de la caractéristique dans un logiciel tiers de style tableur (20-30')
Pré-requis	Lecture de schémas électrique Loi des mailles
Outils numériques utilisés/Matériel	Par poste : 1 microbit™ + câble USB 1 platine d'essai avec des fils. 1 conducteur ohmique de résistance comprise entre 15 Ohm et 60 Ohm 1 générateur de tension variable 0-5V ou générateur 6V + rhéostat. 1 PC avec les drivers micro:Bit™ + python/matplotlib/serial installé 1 dipôle dont on veut tracer la caractéristique (diode/électrolyseur etc.) NB : la somme totale de la résistance doit être de l'ordre de 180 Ohm.

Gestion du groupe Durée estimée	Travail en Binôme ou trinôme sur 1h-1h30.

Énoncé enseignant.e.s et commentaires

-> CORRECTION : programme à télécharger dans le microbit (Question 1)

```
from microbit import *
while True :
        u0 = pin0.read_analog()*3.3/1023
        u1 = pin1.read_analog()*3.3/1023
        print("u0 : ", u0, ",u1 : ", u1)
        sleep(50)
```

-> programme python à modifier
caracteristique_dipole_eleve.py

-> CORRECTION DU FICHIER PYTHON

ligne 70

```
i = (u2-u1)/110   #ICI, LE 110 CORRESPOND À LA VALEUR DU CONDUCTEUR OHMIQUE UTILISÉ
```

ligne 73:

```
        xdata.append(i)
        ydata.append(u0)
```

-> COMMENTAIRES SUR LES ENVIRONNEMENTS PYTHONS

Dans chaque établissement, vous pouvez avoir des environnements pythons différents :
anaconda, winpython etc.
Ce sont des ensembles de logiciels conçus autour du langage python et qui contiennent les modules pour faire de la physique et des mathématiques (numpy/matplotlib…)
Renseignez-vous auprès de votre correspondant TICE pour savoir lequel est installé.

Au niveau des éditeurs python, il y en a beaucoup.
Spyder et idle sont les plus communs. Une fiche d'utilisation sera un plus pour des élèves n'ayant jamais manipulé de python.

Pour arrêter le programme, il faut aller dans la console python et appuyer sur la touche "échappe".

-> Notes diverses
le tracé des caractéristiques a été essayé : (Ayez toujours en tête que la résistance totale doit être vers 200 Ohms)

1. avec un conducteur ohmique : La plage acceptée est entre 15 et 150 Ohm. En deçà, on risque d'introduire trop de courant dans le microcontroleur ; au-dessus, la mesure peut devenir trop quantifiée. (mesure sur 10 bits)

2. avec une diode, dans les deux sens

le microcontroleur n'accepte que des tensions positives de 0V à 3.3V donc pour la diode, il faut l'avoir en tête si on veut tracer la caractéristique complète.

Énoncé à donner aux élèves.

Document 1 : Programmer la carte microbit en python pour lire une tension
NB : toutes ces méthodes sont valables si on a importé la bibliothèque microbit de cette manière
A écrire en premier en haut du programme
*from microbit import **

Lire la valeur de la tension à la borne 1 :
valeurPin1 = pin1.read_analog()

Cette valeur est comprise entre 0 (0V) et 1023 (3,3 V). Il faudra donc la transformer pour avoir une valeur en Volts. La valeur lue en bits est proportionnelle à la tension.

Envoyer des données par le port série
La microbit est programmée de telle manière qu'un appel à la fonction « print » écrit sur le porté série une ligne, qu'il suffira de lire sur l'ordinateur.
Exemple : *print('coucou', 5)* enverra sur le port série une ligne comprenant : 'coucou 5'.

Attendre :
Pour attendre 1 seconde, il faut utiliser la fonction "sleep" de microbit (attente en milliscondes)
sleep(1000)

1) programmation de la carte microbit
En vous aidant du document 1, dans une boucle infinie, la carte Micro::Bit doit :

lire la valeur du pin 0 en bits
la transformer en tension (en V) →à stocker dans la variable U0

lire la valeur du pin 1 en bits
la transformer en tension (en V) →à stocker dans la variable U1

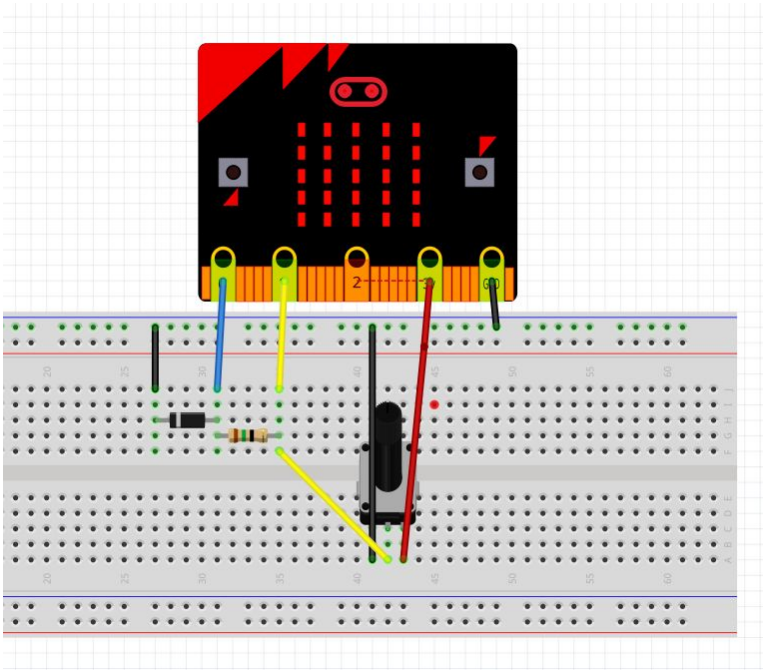
envoyer les valeurs sur le port série sous la forme « U0 : valeur de U0, U1 : valeur de U1 »

attendre 50 millisecondes

Quelles lignes de python devez-vous écrire pour cela ?
*from microbit import **
while True :
……
……
……
……
……
……
……

Une fois le programme pour programmer la microbit complété et vérifié, l'écrire dans l'éditeur en ligne :
https://python.microbit.org/v/1.1
Puis appuyer sur le bouton Download et copier le fichier "microbit.hex" généré sur la carte, préalablement branchée sur l'ordinateur.

2) CARACTÉRISTIQUE D'UNE DIODE :
Brancher le montage comme indiqué ci-dessous.
Ne pas allumer le générateur variable ni brancher la carte micro:bit™ avant que le professeur ait vérifié le circuit.



1. Schématiser le circuit.
2. Grâce à une loi des mailles, trouver comment exprimer la tension à la borne de la résistance Ur, la tension totale Ut et la tension au bornes du dipôle à mesurer Ud.

2. Grâce à la loi d'ohm, en déduire, la valeur de l'intensité à partir de Ur. Puis en fonction de Ud et Ut.

3. En utilisant un éditeur python, compléter la ligne 70 du programme python "caracteristique_dipole_eleve.py" permettant de calculer i en adaptant au nom des variables. (vous aidez de la ligne 65)

4. Si vous voulez obtenir le tracé de la caractéristique du dipôle, il faut tracer i = f($U_{dipôle}$). Comment, dans le programme, sont appelées les variables contenant i et la tension aux bornes du dipôle ?

5. Compléter la ligne 73, en précisant le code pour ajouter "i" à la liste xdata et $U_{dipôle}$ à la liste ydata. -voire la fiche d'utilisation des listes en python-

Une fois ces lignes complétées et après que le professeur ait vérifié les circuits :

1) brancher la carte Micro:Bit™ à l'ordinateur par un câble USB
2) lancer le programme python. *(à compléter selon votre environnement/idle/ipython/spyder etc.)*
3) faire varier doucement la tension aux bornes du générateur

Le graphique U=f(i), appelé "caractéristique" se construit au fur et à mesure..

Analyse des courbes obtenues pour une diode

Les données mesurées sont enregistrées dans le fichier "caracteristique_mesures.csv"

- Ouvrir ce fichier avec un tableur
- Modéliser la courbe obtenue par une ou plusieurs portions de droites.
- Analyser le comportement de la diode. Ressemble-t-elle, dans ce sens là, à un élément habituel du circuit ? Par quoi pourrait-on la remplacer ?
- Après avoir débranché la micro:Bit, changer la diode de sens.

Rebrancher la carte et relancer le programme python pour tracer la caractéristique.
Que remarquez-vous ?

R*etour d'expérience :*

Les plus-value pédagogiques (enseignants/élèves) :

Les freins :

Les leviers :

Les pistes pour aller plus loin ou généraliser la démarche :

Production d'élèves :

mettre lien, extrait de copies etc en s'assurant d'avoir les droits de diffusion auprès des élèves