

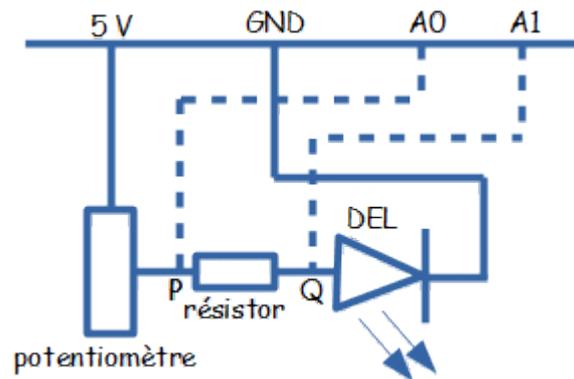
COMMENT TRACER LA CARACTÉRISTIQUE D'UNE DEL À L'AIDE D'UN MICROCONTRÔLEUR ?

Une diode électroluminescente (DEL ou, en anglais, LED) est un composant très utilisé dans les dispositifs d'éclairage ou d'affichage actuels.

On appelle « caractéristique d'un dipôle » la courbe représentant les variations de l'intensité du courant qui traverse ce dipôle en fonction de la tension à ses bornes (intensité « i » en ordonnée, tension « u » en abscisse).

Le but de ce TP est de construire la caractéristique d'une DEL. Les mesures seront effectuées grâce à un microcontrôleur. Nous utiliserons une programmation en langage Python pour traiter les valeurs mesurées.

- 1) Effectuer le montage suivant. Le potentiomètre a une valeur maximale de 10 k Ω , la résistance du résistor vaut 220 Ω . (REA)



A0 mesure la tension entre le point P et GND, donc la tension aux bornes de l'ensemble (résistor + DEL), tension notée u .

A1 donne la tension entre le point Q et GND, donc la tension aux bornes de la DEL. On note v cette tension.

Comment calculer l'intensité du courant qui traverse la diode ?

On utilise la loi d'Ohm à l'aide de la tension aux bornes du conducteur ohmique (du résistor) : $u_{\text{résistor}} = R \times i$, où $R =$

$$220 \Omega. \text{ On a } i = \frac{u_{\text{résistor}}}{R} = \frac{u_{\text{résistor}}}{220}.$$

Comment calculer $u_{\text{résistor}}$ à partir de u et de v ? $u_{\text{résistor}} = u_{PQ} = u - v$.

$$\text{On a donc : } i = \frac{u - v}{220}.$$

Remarque : on peut dire que le résistor est un capteur d'intensité (il transforme l'intensité en tension, qui est facilement enregistrable par les dispositifs de mesure).

Comment faire varier cette intensité ?

Il suffit de tourner le bouton du potentiomètre et sa résistance sera comprise entre 0 et 10 k Ω .

- 2) Quelles sont les mesures qu'il faut effectuer pour pouvoir tracer la caractéristique voulue ?
- 3) Pour effectuer ces mesures, lancer le fichier « caractéristique_DEL » qui vous a été envoyé. Lancer également la console qui permettra d'afficher vos valeurs « Outils / Moniteur série ». Une mesure est effectuée et affichée toutes les 3 s. Toutes les mesures sont affichées et retenues dans la console.
- 4) À l'aide du langage de programmation Python, tracer la caractéristique et commenter ce qui est obtenu. Un mode d'emploi de Python est donné ci-dessous.
- 5) Que peut-on en déduire quant au dipôle ?

Pour tracer une courbe en Python :

Lancer le logiciel Spyder.

Entrer les commandes suivantes.

```
import matplotlib.pyplot as plt
```

```
# les deux lignes suivantes servent à entrer dans deux tableaux les valeurs que vous avez obtenues.
```

```
intensite=[entrer ici, entre les crochets, vos valeurs d'intensité en les séparant par une virgule - par exemple :  
0,0.5,1.2 si on a les valeurs 0 A, 0.5 A et 1.2 A - attention les nombres décimaux sont en notation anglo-saxone,  
avec un « . » au lieu de « , »]
```

```
tension=[idem]
```

```
plt.figure(1) #cette ligne sert à définir un nouveau graphique - à chaque nouveau, on change le numéro.
```

```
plt.scatter(tension, intensite) #cette ligne sert à tracer les points de mesure avec la tension en abscisse.
```

Il existe des options que l'on peut ajouter dans la parenthèse de `plt.scatter`, dans n'importe quel ordre :

```
plt.scatter(tension, intensite, marker = '+') pour préciser le type de point que l'on veut : '+' pour une croix, 'h' ou 'H' pour un hexagone petit ou grand, 'd' ou 'D' pour un losange, 'p' pour un pentagone, 'P' pour une croix épaisse, ...
```

Remarque : on peut utiliser soit les apostrophes « ' » de la touche 4 soit les guillemets « " » de la touche 3.

```
plt.scatter(tension, intensite, color = 'r') pour la couleur du point, r pour rouge, b pour bleu, etc.
```

```
plt.scatter(tension, intensite, label='points de mesure') puis ajouter, au-dessous, la ligne plt.legend() pour afficher la légende.
```

On peut aussi ajouter les lignes suivantes au-dessous de `plt.figure` :

```
plt.title('Caractéristique d'une DEL')
```

```
plt.xlabel(" tension (V)")
```

```
plt.ylabel(" intensité (A)")
```