

Caractéristique d'une lampe

1- Documents

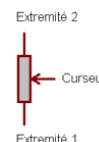
Document 1 - Caractéristique tension intensité

Afin de définir les propriétés électriques d'une lampe, il est nécessaire d'étudier sa caractéristique tension-intensité $U=f(I)$.

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 - La résistance variable

Un potentiomètre est une résistance variable ou rhéostat à trois bornes, dont une est reliée à un curseur qui peut se déplacer: on peut donc faire varier la valeur ohmique entre deux points, par simple action mécanique sur un axe rotatif ou rectiligne.



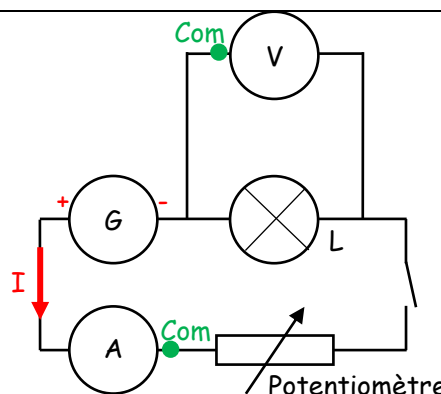
Document 3 - Matériel

- Générateur de tension continue sur 12V
- Plaque pour composants
- Interrupteur de type bouton poussoir
- Potentiomètre multitours de 1 k Ω
- Résistances de 220 Ω et 1 k Ω
- Multimètres (Voltmètre et Ampèremètre)
- Cordons électriques
- Ordinateur avec Spyder
- Programme "CaractéristiqueLampe.py"

Document 4 - Caractéristique d'une lampe Montage expérimental

Le montage expérimental à réaliser correspond au schéma normalisé représenté ci-contre.

Afin d'éviter un courant trop élevé et de faire griller le fusible de l'ampèremètre, le bouton poussoir est équipé d'une résistance de sécurité de 20 Ω .



2- Python

Python est un langage de programmation interprété (les instructions que vous lui envoyez sont "transcrites" en langage machine au fur et à mesure de leur lecture), à ne pas confondre avec un langage compilé, (où avant de pouvoir les exécuter, le logiciel se charge de transformer le code du programme en langage machine).

Document 5 - Graphe des points pour le tracé de la caractéristique d'une lampe

Le programme à utiliser se nomme: "CaracteristiqueLampe.py"

```
# Prof-TC
# Avril 2022
# Caractéristique Lampe
# Tracé de  $U=f(I)$  pour une lampe

#Affichage du nom du programme
print("_____")
print("Caractéristique d'une Lampe")
print("_____")

#Importation des bibliothèques
import matplotlib.pyplot as plt
import numpy as np

#Valeurs expérimentales à modifier selon l'expérience (U en volt et I en milliampère)

ImA=[0, 18, 35, 51, 58, 66, 80, 89, 95, 103, 108, 115, 119, 124, 129]
U=[0, 0.25, 0.88, 1.72, 2.16, 2.72, 3.76, 4.72, 5.28, 6.08, 6.64, 7.48, 7.88, 8.51, 9.20]

# Nombre de points expérimentaux
K=len(U)

# Détermination des valeurs de I en Ampère
I=[]
for i in range(K):
    I.append(ImA[i]/1000)

#Affichage des valeurs expérimentales et du nombre de points
print("valeurs de I: ",I)
print("valeurs de U: ",U)
print()
print("Il y a ",K," couples de points")
print("_____")

#Initialisation des variables
Imin=I[0]
Umin=U[0]
Imax=I[len(I)-1]
Umax=U[len(U)-1]

# Initialisation de la figure
fig, ax = plt.subplots()

#Tracé des axes, labels et titre du graphique
plt.axis([Imin, Imax, Umin, Umax])
plt.xlabel('I (A)',color='green', fontsize=20)
plt.ylabel('U (V)',color='green', fontsize=20)
plt.title("Caractéristique d'une Lampe", color='red', fontsize=10)
plt.grid()

#Tracé des valeurs expérimentales
plt.scatter(I,U,marker='o',color='r',linewidth = 4)

#Interpolation de la courbe par un polynôme du second degré
x=I
y=U
a, b, c = np.polyfit(x, y, 2) # Modélisation par un polynôme de degré 2
x = np.array(x) # Création d'un tableau Numpy pour x
y_modele = a*x**2+b*x+c # Création d'un tableau Numpy pour y du modèle
plt.plot(x, y_modele, 'b-', label = "modèle") # Courbe du modèle

#Ecriture de l'équation de la caractéristique
A=round(a,2)
B=round(b,2)
C=round(c,2)
plt.text((Imax)/2, Umax-Umax*0.1, "U = "+str(A)+" x I^2 + "+str(B)+" x I + "+str(C),
color='red', fontsize=12, horizontalalignment = 'center')

#Affichage du graphique
plt.show()

# Sauvegarde de la figure dans le dossier où se trouve le programme
fig.savefig("CaracteristiqueLampe")

print("_____")

#Fin du programme
```

3- Expériences

- Réaliser le montage expérimental, en respectant la position des composants et les couleurs pour les fils.
- Faire vérifier le montage par le professeur.
- Allumer le générateur de tension et le régler sur une tension de 9V.
- Réaliser les mesures de la tension U et de l'intensité I du courant en faisant varier la résistance du potentiomètre.
- Noter les valeurs dans le tableau ci-dessous.

I (mA)														
U (V)														

4- Exploitation des résultats

- En suivant les instructions du professeur, utiliser le programme "CaracteristiqueLampe.py" afin de rentrer les valeurs.
- Exécuter le programme pour tracer la courbe et relever l'équation de la courbe.
- Imprimer la courbe.
- Les affirmations suivantes sont-elles justes ou fausses?

	Vrai	Faux
U dépend de I		
U est proportionnelle à I		
U augmente quand I augmente		
La caractéristique est une droite		
C'est le graphe d'une fonction affine		
C'est le graphe d'une fonction linéaire		
C'est le graphe d'une autre fonction		

- A votre avis, pourquoi la caractéristique d'une lampe n'est-elle pas une droite?

5- Conclusion

- Faire une conclusion sur l'étude de la caractéristique d'une lampe.