

TP n° 5 de Physique - Électricité

Caractéristiques statiques

Introduction et objectif du TP

La caractéristique statique d'un dipôle qualifie complètement son fonctionnement. Elle peut notamment permettre de déterminer un modèle équivalent simplifié.

Cette première séance de travaux pratiques en électricité a pour but de déterminer expérimentalement la caractéristique statique d'une résistance et d'un générateur basses fréquences (GBF). Elle permettra aussi de se familiariser avec le matériel classique des manipulations d'électronique : GBF, oscilloscope et multimètre.

On dispose pour cela des appareils suivants :

- GBF : utilisable ici en générateur de tension continue (constante), de valeur réglable entre -15 V et $+15\text{ V}$
- oscilloscope : assimilable à un voltmètre, permettant la visualisation et la mesure de valeurs de tension
- multimètre : utilisable en voltmètre ou en ampèremètre
- résistance variable de valeur R réglable : dipôle sous forme de boîtier contenant des boutons tournants, chacun permettant de régler un chiffre significatif de R

P1 Préparer un document qui servira à écrire les notices des différents appareils utilisés en TP d'électricité. Ce document devra être présent à chaque séance.

1 Mesure de la caractéristique statique d'une résistance

On positionne la résistance variable à une valeur R arbitrairement choisie, et on souhaite déterminer sa caractéristique statique et finalement sa résistance.

P2 Établir un schéma permettant d'alimenter la résistance et de mesurer simultanément la tension et le courant à ses bornes.

P3 Établir un protocole permettant, en faisant varier les conditions d'alimentation, de mesurer des points de la caractéristique statique de la résistance.

M1 Réaliser ces mesures en évaluant la variabilité sur les tensions et les courants mesurés.

A1 À l'aide d'un script en Python basé sur des régressions linéaires déjà réalisées, tracer la caractéristique statique du dipôle et déterminer la valeur de la résistance, ainsi que son incertitude-type.

2 Mesure de la caractéristique statique d'un générateur

On utilise maintenant le GBF, réglé à une valeur de tension U arbitrairement choisie, et on souhaite déterminer sa caractéristique statique et finalement les deux grandeurs du modèle équivalent de Thévenin. On branche la résistance variable au GBF pour l'étude.

P4 Établir un schéma permettant de mesurer simultanément la tension et le courant aux bornes du générateur chargé par la résistance.

P5 Établir un protocole permettant, en faisant varier la résistance de charge, de mesurer des points de la caractéristique statique du générateur.

M2 Réaliser ces mesures en évaluant la variabilité sur les tensions et les courants mesurés.

A2 À l'aide d'un script en Python basé sur des régressions linéaires déjà réalisées, tracer la caractéristique statique du dipôle et déterminer le modèle équivalent de Thévenin du générateur.