

MESURES DE TENSIONS ET DE COURANTS

Application au tracé de la caractéristique de dipôles

I. Compétences mobilisées

S'approprier : (App)

- rechercher, extraire et organiser l'information en lien avec une situation expérimentale

Réaliser : (R)

- mettre en œuvre un protocole
- utiliser (avec la notice) le matériel de manière adaptée, en autonomie
- mettre en œuvre des règles de sécurité adéquates

Valider : (V)

- exploiter des observations, des mesures en identifiant les sources d'erreurs et en estimant les incertitudes
- modéliser
- confronter un modèle à des résultats expérimentaux
- confirmer ou infirmer une hypothèse, une information
- analyser les résultats de manière critique

Communiquer à l'écrit (rédiger un compte rendu) : (C)

Présenter les étapes de son travail de manière synthétique, organisée, cohérente et compréhensible

II. Objectifs

On veut tracer les caractéristiques de différents dipôles générateurs c'est-à-dire que l'on veut obtenir $i = f(u)$. On représentera cette caractéristique sous la forme d'une courbe.

On veut aussi réaliser ce type de tracé en donnant une information sur la précision des mesures. Il conviendra donc d'analyser les causes d'incertitudes des mesures réalisées pour en déduire une estimation fiable.

III. Mesures expérimentales

On utilise le montage de la figure ci-dessous qui permet de mesurer i et u en même temps.

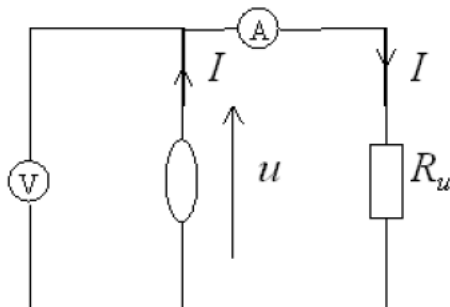


Figure 1

Pour tracer une caractéristique, il convient d'un relevé expérimental des mesures de tension U et d'intensité I simultanément.

Il faut en même temps relever le calibre ainsi que sa précision sur la notice de l'appareil.

La précision du calibre permet d'estimer l'incertitude de la mesure d'intensité et de tension.

1. Tracer la caractéristique d'un conducteur ohmique ou plus familièrement appelé résistance.
 - a) Réaliser le montage de la figure 1.
 - b) Brancher correctement les ampèremètres et les voltmètres avant de mettre sous tension.

IMPORTANT :

Ne jamais brancher directement un ampèremètre directement aux bornes du générateur.

Veiller à choisir d'abord les calibres les plus élevés sous peine de faire sauter les fusibles de l'appareil.

Pour ce faire on effectuera un relevé expérimental des mesures de tension U et d'intensité I simultanément en faisant varier la tension d'alimentation via le générateur de tension ajustable.

- c) Fixer la tension à environ 1 V aux bornes du dipôle étudié (ici résistance).
Relever une tension u et une intensité i pour un point de fonctionnement de l'appareil.
 - d) Relever en parallèle la précision du calibre en tension et en intensité utilisé pour la mesure.
 - e) En déduire l'incertitude de votre mesure sur la tension et l'intensité (voir fascicule).
 - f) Recommencer sur un autre point de fonctionnement pour tracer la caractéristique.
Il faut prendre une dizaine de points de fonctionnement en augmentant par exemple progressivement la tension par incrément de 0,5 V sur une plage de 0 à 5 V.
2. Recommencer pour les autres dipôles : une diode au silicium, une pile et éventuellement une diode Zener. Pour ces derniers dipôles, procéder uniquement au relevé de la caractéristique sans évaluation de l'incertitude (question de temps insuffisante).

IV. Exploitation

1. Dans un deuxième temps, on traitera les données sous informatique (ex : sous Regressi).
Enregistrer votre relevé dans un fichier informatique. On utilise un fichier par dipôle étudié.
Commencer avec le relevé correspondant au conducteur ohmique ou résistance.
2. Tracer sous Regressi la courbe représentative $i = f(u)$ de la résistance en faisant figurer les incertitudes expérimentales.
3. Enfin, il ne faut pas oublier de confronter les résultats expérimentaux avec une modélisation de votre choix à effectuer sous Regressi. On modélisera les caractéristiques des dipôles avec des lois caractéristiques de comportement.

Données : Un conducteur ohmique obéit à la loi d'Ohm qui s'exprime par : $u = Ri$ ou $i = Gu$
 G est la conductance qui s'exprime en Ohm (Ω) et $G = 1/R$ est la conductance exprimée en Siemens (S)

4. Faire de même (sauf les incertitudes) avec les autres dipôles (diode, piles) :

Données : lois théoriques des dipôles étudiés

- Résistance : $u = Ri$
- Pile : $u = E - R_{th}i$ ou $i = \eta_N - g_N u$
- Diode au silicium : $i = I_0 e^{\frac{u}{U_0}}$

MATERIEL

- Fils de connexion
- Pincés crocodiles
- 1 Alimentation stabilisée de tension ajustable
- Ou GBF (impédance d'entrée 50Ω)
- 1 résistance ou résistor
- Diode silicium
- Pile plate 4,5 V
- Boîtes de résistance variable
- 2 multimètres
- Ordinateur avec regressi