

TP 8 – Caractéristiques de dipôles

Matériel : résistance $r \sim 1 \text{ k}\Omega$, résistance variable, diode, pile, multimètres ($\times 2$), ordinateur avec carte d'acquisition et logiciel Latis Pro. Autres composants sur le bureau professeur.

Objectifs : se familiariser avec les mesures en électronique, tracer une caractéristique et l'utiliser, vérifier un modèle.

Introduction

On rappelle que la caractéristique d'un dipôle est le tracé de la relation entre la tension à ses bornes et le courant le traversant. On peut tracer cette courbe point par point en mesurant à chaque point tension et intensité. Dans ce cas la caractéristique obtenue est appelée caractéristique statique.

On produit trois caractéristiques dans ce TP. **Il est demandé, sur l'ordinateur, de les regrouper sur une seule page et d'imprimer cette page pour la joindre à votre compte rendu.**

I Mesure de la caractéristique d'une résistance

On souhaite tracer la caractéristique statique (en convention récepteur) d'une résistance r inconnue. On dispose pour cela de : la résistance r (inconnue) ; un générateur de tension continue (de fem réglable) ; un ampèremètre ; un voltmètre.

- 1 - Proposer un protocole pour mesurer la caractéristique statique de la résistance. On fera apparaître sur le schéma du circuit les différents composants ainsi que la tension et l'intensité parcourant la résistance.
- 2 - Mettre en œuvre le protocole précédent. On utilisera le GBF en mode continu, et la résistance $r \sim 1 \text{ k}\Omega$. On réalisera six mesures, reportées sous la forme d'un tableau.

On calculera l'incertitude uniquement pour une mesure (celle qui a la plus grande valeur de tension), et on la supposera identique pour les autres mesures. Voir pour cela ci-dessous.

Ensuite, on utilisera le logiciel Regressi pour tracer les données.

Le modèle de la loi d'Ohm est-il vérifié ? Si oui, en déduire par une régression linéaire la valeur de r .

Concernant les incertitudes, on donne les caractéristiques suivantes du multimètre (notice), et on consultera la fiche de début d'année sur les incertitudes pour savoir comment les interpréter :

- Mesure de tension DC (continue) : précision $0,1\% + 5d$, impédance $10 \text{ M}\Omega$.
- Mesure d'intensité DC (continue) de 1 mA à 400 mA : précision $0,5\% + 5d$.

II Mesure de la caractéristique d'une pile

On souhaite maintenant tracer la caractéristique statique (en convention générateur) d'une pile du commerce dans le but de déterminer les caractéristiques de son modèle de Thévenin : la fem E et la résistance interne r . On dispose pour cela de : la pile ; une résistance R de valeur réglable ; un ampèremètre ; un voltmètre.

- 3 - Proposer un protocole pour mesurer la caractéristique statique de la pile. On fera apparaître sur le schéma du circuit les différents composants ainsi que la tension et l'intensité parcourant la résistance.

4 - Mettre en œuvre le protocole précédent en utilisant la pile, la boîte de résistances réglables. Attention : on ne fera jamais débiter la pile avec une résistance R nulle, sans quoi elle se viderait rapidement.

On réalisera environ cinq mesures, reportées sous la forme d'un tableau, en prenant R variant entre $1000\ \Omega$ et $5\ \Omega$, sans rester très longtemps sur les petites valeurs car ceci vide la pile, et en plaçant l'ampèremètre sur le calibre le plus gros car les courants dépassent 1 A.

On ne calculera pas les incertitudes.

Ensuite, on utilisera le logiciel Regressi pour tracer les données.

Le modèle de Thévenin est-il vérifié ? Si oui, en déduire par une régression linéaire la valeur de la fem E et de la résistance interne r .

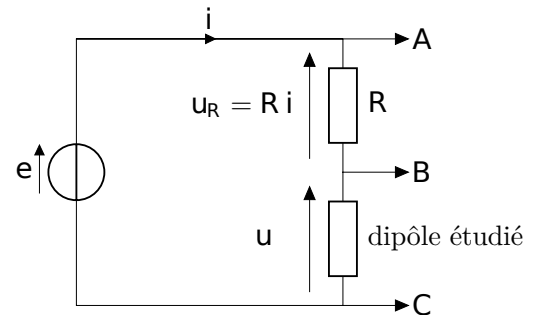
III Mesure de la caractéristique d'une diode

On peut aussi obtenir la caractéristique en utilisant l'oscilloscope (en mode XY) ou un logiciel d'acquisition et de traitement du signal (choix retenu ici). Pour cela, on alimente le dipôle avec une tension variable (alternative par exemple) et on trace la tension aux bornes du dipôle en fonction du courant qui le traverse.

La tension sera mesurée à l'aide de la carte d'acquisition. Quant au courant, on le mesurera en visualisant une tension aux bornes d'une résistance, proportionnelle au courant qui la traverse.

La caractéristique visualisée est appelée caractéristique dynamique. Elle peut dépendre de la fréquence de la tension alternative.

On prendra $R = 1\ \text{k}\Omega$ et une tension sinusoïdale de fréquence $f = 100\ \text{Hz}$, d'amplitude quelques volts.



5 - Quel est le lien entre la tension u_R et le courant i ?

6 - Tracer la caractéristique de la diode à l'aide d'une acquisition pilotée par le logiciel Latis Pro. La période étant de $1/f = 10\ \text{ms}$, on prendra par exemple une acquisition de 50 ms et 500 points.

7 - Exploitation : À partir d'une analyse graphique, donner la tension et l'intensité qui s'établit dans le circuit si on place la diode aux bornes de la pile (dans un sens puis dans l'autre).

IV Caractéristiques d'autres composants

Partie à traiter seulement si le temps le permet.

À l'aide du montage précédent, visualiser la caractéristique de la photodiode et/ou de la photorésistance.