[TP P05] Caractéristiques de dipôles

L'objectif est de tracer la caractéristique de dipôles passifs et actifs.

Matériel mis à disposition

GBF
Console SYSAM
2 multimètres
Boîte à décades de résistances
Diode Zener

Partie A. GBF en mode continu

Pour tracer la caractéristique d'un dipôle actif, on branche une résistance R variable aux bornes de ce dernier. On mesure ensuite l'intensité I et la tension U du point de fonctionnement du circuit en faisant varier la résistance afin de balayer la caractéristique.

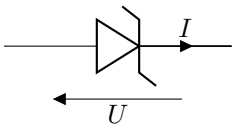
On étudie ici le générateur basse fréquence (GBF) en mode continu, c'est-à-dire **sans aucun bouton de fonction actif** mais en enfonçant le bouton **DC**. La valeur de la force électromotrice est alors réglable avec le bouton *DC LEVEL*, mais elle n'apparaît pas sur l'écran du GBF.

- ❏ Commencer par mesurer la tension à vide du GBF et la régler à un peu moins de 5 V en tournant le bouton DC LEVEL. Compléter la première colonne du tableau ci-dessous.
- ❏ Représenter le montage à réaliser en y intégrant les multimètres nécessaires aux mesures. Réaliser ce montage.
- ❏ Effectuer les mesures de tension et d'intensité en réglant la résistance variable R approximativement aux valeurs du tableau qui suit. On choisira le calibre de l'ampèremètre le plus adapté afin d'avoir la plus grande précision possible.
- ❏ Tracer le graphe de U en fonction de I sur un tableur-grapheur. Modéliser le graphe.
- ❏ La modélisation de Thévenin est-elle appropriée pour le GBF ? Donner les valeurs correspondates de la force électromotrice E et de la résistance interne r (ou « résistance de sortie »).

R/Ω	à vide	1000	500	200	130	80	50	30
U/V								
I/A								

Partie B. Diode Zener

Une diode Zener est un dipôle passif constitué d'une jonction de deux matériaux semi-conducteurs fortement dopés. Elle est utilisée comme régulateur de tension dans de nombreux systèmes électroniques. On la note avec le symbole suivant :



Pour déterminer la caractéristique d'un dipôle passif, on l'alimente avec une source de tension variable. Afin de protéger la diode Zener contre les fortes intensités, on la mettra en série avec une résistance de 100 Ω.

B.1) Caractéristique point par point

Une première méthode consiste à mesurer le point de fonctionnement du circuit en modifiant la tension du générateur afin de balayer la caractéristique.

- ❏ Représenter le circuit, en incluant deux multimètres pour mesurer la tension U aux bornes de la diode et l'intensité I du courant qui la traverse. Réaliser le circuit, en utilisant le GBF en mode continu comme générateur.
- ❏ Varier la tension sur toute l'étendue disponible. Effectuer des mesures de I et U lorsque I prend approximativement des valeurs multiples entiers (positifs et négatifs) de 10 mA. Effectuer également la mesure pour $I \approx \pm 0{,}1$ mA. L'intensité est nulle sur un grand intervalle de tension, c'est normal, c'est une des propriétés des diodes.
- ❏ Tracer sur un tableur la caractéristique $I = f(U)$.

B.2) Tracé automatique

Pour aller plus vite, on peut automatiser le tracé en utilisant le fait que le GBF peut produire des tensions variables dans le temps. Pour les mesures, on utilise une carte d'acquisition : la console SYSAM commandée par le logiciel LatisPro, qui peut mesurer 8 tensions simultanément. Cependant elle ne peut pas mesurer d'intensité directement.

❏ Comment peut-on accéder à l'intensité du courant circulant dans le circuit réalisé précédemment en mesurant une tension ?

Afin d'accéder à I et U il faut ainsi mesurer deux tensions. Cependant, par conception toutes les tensions sont mesurées à partir d'un même point, la masse, qui doit aussi être connectée à la masse du GBF.

Il est alors impossible de mesurer simultanément les deux tensions qui permettent d'accéder à I et U. Cependant, le tableur inclus dans le logiciel permet de faire des opérations sur les tensions mesurées.

❏ Indiquer sur le schéma du montage les deux tensions que l'on peut mesurer avec les contraintes imposées. Quelle opération doit-on effectuer pour accéder à I et U ?

❏ Effectuer les branchements du circuit vers la console SYSAM. Un seul fil est nécessaire pour la masse. Faire vérifier au professeur.

❏ Régler le GBF en mode d'émission triangulaire. Éteindre le bouton DC. Choisir une fréquence faible, de l'ordre de quelques Hz, et régler l'amplitude sur la valeur maximale.

❏ Configurer le menu d'acquisition de LatisPro en sélectionnant les entrées mesurées. Choisir une durée totale d'acquisition de l'ordre de 5 périodes du GBF, et un nombre de points de 1000.

❏ Lancer l'acquisition.

❏ Dans la feuille de calculs (F3), entrer les formules permettant de calculer I et U. Cliquer F2 pour lancer le calcul.

❏ Afficher I en fonction U. Pour ce faire, cliquer-déplacer I et U depuis le menu Courbes vers les axes du graphe.