

TP9 : caractéristique d'un dipôle

MATÉRIEL : 2 Multimètres, résistance ajustable, GBF, alimentation continue réglable, oscilloscope, interface d'acquisition Primo avec modules voltmètre et ampèremètre, diode 1N4007, fils.

1 Objectif du TP

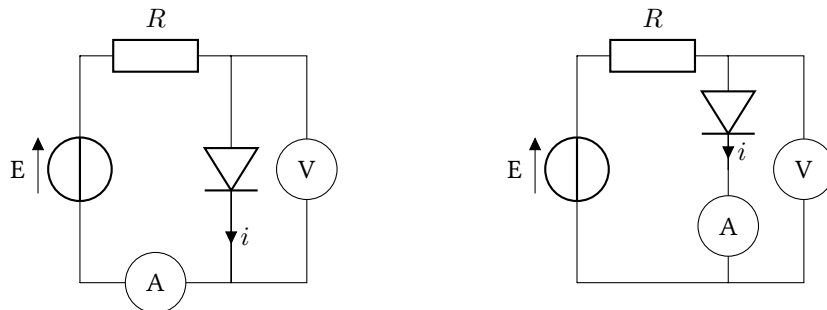
L'objectif de ce TP est de mesurer la caractéristique statique d'une diode (Composant électronique à semi-conducteurs). Puis d'utiliser la diode comme capteur de température.

Ne pas oublier qu'une mesure physique doit toujours être associée à une incertitude expérimentale. Penser à lire la notice des appareils pour connaître l'incertitude liée aux valeurs qu'ils fournissent.

2 Caractéristique de la diode

2.1 Caractéristique point par point

Dans cette partie on souhaite tracer la caractéristique de la diode point par point en utilisant un voltmètre et un ampèremètre. Les deux circuits ci-dessous permettent de mesurer simultanément l'intensité du courant électrique qui traverse la diode et la tension à ses bornes.



1. En considérant que le voltmètre et l'ampèremètre ne sont pas idéaux (le voltmètre possède une grande résistance interne en parallèle et l'ampèremètre une faible résistance interne en série), dans quelle situation doit-on utiliser chacun de ces montages ? Lequel faut-il utiliser pour la diode ?
2. La résistance R est **indispensable**, elle sert à limiter l'intensité qui circule dans la diode pour éviter de la détruire. Si on utilise un GBF, on peut se contenter de sa résistance interne (de l'ordre de 50Ω). Sachant que le GBF fournit une tension valant au maximum 10 V , on peut atteindre une intensité de l'ordre de 200 mA .

3. Réaliser le circuit en utilisant le GBF comme générateur de tension continue (ampl=0 et activer l'offset.). Faire varier la tension fournie par le GBF et mesurer les valeurs de i et u .
4. Utiliser un tableur pour tracer la caractéristique $i = f(u)$ de la diode. Choisir *intelligemment* la répartition des points de mesure. Et ne pas oublier les barres d'erreurs.
5. Utiliser la caractéristique de la diode pour proposer une application de ce composant.

2.2 Caractéristique express

On peut tracer quasi instantanément la caractéristique d'un dipôle en utilisant un GBF et une interface d'acquisition informatique. Pour cela on règle le GBF pour qu'il délivre une rampe de tension (par exemple de -10 V à $+10\text{ V}$) et on enregistre simultanément :

- La tension aux bornes du dipôle ;
- L'intensité qui traverse le dipôle.

Il ne reste plus qu'à tracer l'intensité en fonction de la tension pour obtenir la caractéristique du dipôle. On pourrait également utiliser l'oscilloscope en mode XY (en prenant garde aux problèmes de masses) pour obtenir la caractéristique du dipôle.

6. Élaborer un montage permettant d'effectuer cette mesure.
7. Comment doit-on choisir la fréquence du GBF pour s'assurer de mesurer la caractéristique *statique* du dipôle ? Vérifier expérimentalement que la fréquence choisie convient.
8. Comparer les caractéristiques obtenues par les deux méthodes.

3 Utilisation en tant que sonde de température

9. Observer comment la caractéristique de la diode est modifiée lorsque la température varie.
10. Comment utiliser ce phénomène pour fabriquer un capteur de température ?