

TP n°4 : Circuits à diodes

1. Caractéristique d'un dipôle quelconque

C'est le tracé de la courbe $i = f(u)$, que l'on peut réaliser de deux manières différentes :

- **Caractéristique statique**

- 1) Faire un schéma et indiquer les appareils utilisés.
- 2) Distinguer les avantages/inconvénients des montages courte et longue dérivation.

- **Caractéristique dynamique**

- 3) Faire un schéma et indiquer les appareils utilisés.
- 4) Quel problème se pose ?
- 5) Citer trois manières d'y remédier.
- 6) On désire limiter le courant maximal dans la diode à 5 mA pour une tension crête à crête de 10 V au GBF. Calculer la valeur minimale de la résistance R à utiliser pour ne pas endommager la diode.
- 7) Tracer la caractéristique d'une diode à jonction sur l'écran de l'oscilloscope et la recopier sur sa feuille.
- 8) Déterminer les valeurs des éléments importants : tension de seuil et résistance dynamique r_d telle que $\frac{1}{r_d} = \frac{di}{du}$.
- 9) Décomposer le fonctionnement de la diode en deux zones linéaires et idéales, dont on détaillera les caractéristiques. Cela vous rappelle-t-il quelque chose ?
- 10) Monter en fréquence, que se passe-t-il ? Pourquoi ?

2. Redressement simple alternance

Replacer la diode normale et observer maintenant, en mode $Y(t)$, la tension du GBF sur la voie 1 et celle de résistance en voie 2.

- 11) Expliquer ce que l'on voit, en lien avec le titre du chapitre.
- 12) En déduire une nouvelle mesure de la tension de seuil de la diode. La mesurer aussi pour une diode électroluminescente (DEL, ou LED en anglais) et observer qu'elle clignote quand elle va et vient de passante à bloquée.
- 13) Que se passe-t-il si l'amplitude d'entrée est trop faible ?
- 14) Comparer les spectres d'entrée et de sortie.

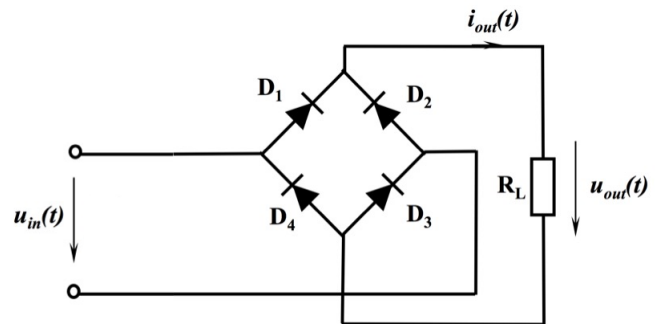
Ce montage peut être utilisé afin de transformer un signal sinusoïdal en signal continu (voir aussi le TP n°2!). En effet, la première étape consiste à "redresser" le signal pour qu'il soit de valeur moyenne non nulle, comme ici.

- 15) Que faudrait-il faire pour obtenir un signal continu à partir du signal redressé ?
- 16) Savez-vous comment on pourrait obtenir une tension continue plus importante encore ?

3. Pont de Graetz

Observer la tension du GBF sur la voie 1 et celle de la résistance sur la voie 2.

- 17) Pourquoi mettre une sonde différentielle pour observer la voie 2 ?
- 18) Quelle différence a-t-on par rapport à une diode simple ? Comment appeler l'opération réalisée ?
- 19) Quel est l'intérêt ?
- 20) Quel est le seuil de redressement ?
- 21) On peut enlever le seuil de redressement pour la diode simple ou le pont de GRAETZ à l'aide d'un montage à amplificateur opérationnel (AO). Quel est l'intérêt ?
- 22) Expliquer qualitativement comment fonctionne ce pont.



4. Capteur de lumière

La photodiode est une diode dont on a enlevé la gaine protégeant la liaison PN de la lumière. On la polarise en inverse sous une tension *continue* d'environ 10 V, la diode est donc normalement bloquée et rien ne passe. Cependant, lorsqu'elle est éclairée, la photodiode polarisée en inverse délivre un courant électrique qu'on mesure grâce à une résistance $R = 10\text{ k}\Omega$ et un voltmètre.

- 24) Si la photodiode est placée dans le mauvais sens (passant), que mesure-t-on comme tension aux bornes de la résistance (si c'est le cas, retourner la photodiode!) ?
- 25) Mesurer la tension aux bornes de la résistance dans l'obscurité, puis en éclairant la diode. En déduire un ordre de grandeur de l'intensité électrique délivrée par la photodiode dans chacune des situations.
- 26) Vérifier très grossièrement que ce capteur de lumière est linéaire.
- 27) Si on a le temps, tracer les caractéristiques courant-tension de la photodiode pour différentes valeurs d'éclairement, mesurées au luxmètre.

