

Redressement

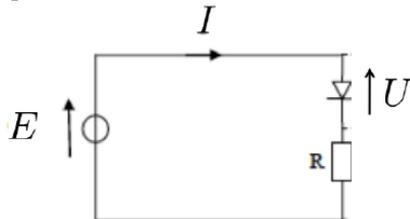
Dans ce TP, on s'intéresse au dipôle non-linéaire qu'est la diode : on cherche à déterminer sa caractéristique, à l'utiliser pour faire du redressement et à étudier la conversion alternatif-continu.

Préparation du TP : préparer les parties 1.1. et 1.2 (les deux premiers ➤).

1. Caractéristique d'une diode.

1.1. Tracé au voltmètre et à l'ampèremètre.

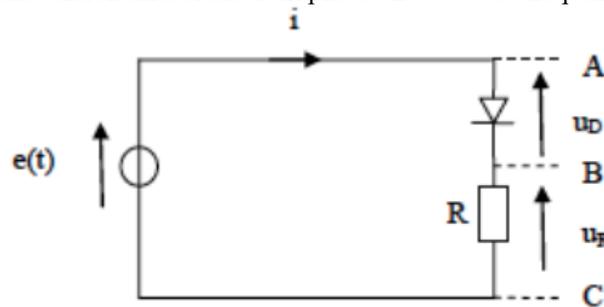
On considère le montage suivant avec la diode et un résistor de protection de résistance $R = 1k\Omega$.



- Proposer et mettre en œuvre un protocole pour tracer la caractéristique statique $I = f(U)$ de la diode au voltmètre et à l'ampèremètre.
 - Justifier que la diode est un dipôle non-linéaire passif polarisé.
 - Repérer les deux zones de fonctionnement de la diode, la zone bloquée (courant nul) et la zone passante (courant non nul).
 - Mesurer la tension de seuil U_s et la résistance de la diode en mode passante R_d .

1.2. Visualisation de la caractéristique.

On utilise un GBF qui délivre une tension sinusoïdale d'amplitude $E=5\text{ V}$ et de fréquence $f=200\text{ Hz}$.



- On souhaite visualiser à l'oscilloscope la caractéristique de la diode, c'est-à-dire la courbe $i=f(U_D)$.
 - Expliquer pourquoi la tension aux bornes de la résistance u_R est une image de l'intensité du courant i traversant la diode.
 - Expliquer pourquoi il n'est pas possible de visualiser simultanément les tensions u_R et u_D .
 - Quelle solution peut-on proposer pour résoudre le problème ? Proposer alors un schéma complet du montage à réaliser pour visualiser u_D et $-u_R$ sur l'oscilloscope.
- Proposer un schéma complet du montage à réaliser :
 - Vérifier qu'à la fréquence proposée le transformateur d'isolement remplit bien son rôle.
 - Mettre alors en œuvre le circuit et utiliser le mode XY de l'oscilloscope pour visualiser la caractéristique à l'oscilloscope.

2. Redressement.

On s'intéresse à l'effet d'une diode ou d'un pont de diode sur un signal alternatif en entrée. On utilise toujours un GBF qui délivre une tension sinusoïdale d'amplitude $E=5\text{ V}$ et de fréquence $f=200\text{ Hz}$.

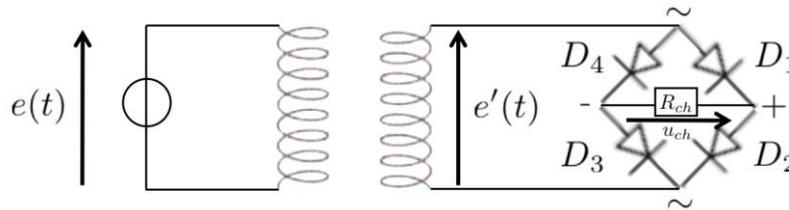
2.1. Redressement simple alternance.

On garde le montage avec le transformateur d'isolement, la diode mais on élimine la résistance de mesure R . On place en sortie du système un résistor de charge de résistance $R_{ch} = 5\text{ k}\Omega$ avec la boîte à décades.

- Effectuer un schéma du circuit.
- Visualiser simultanément à l'oscilloscope la tension $e(t)$ en amont du transformateur et $e'(t)$ en aval du transformateur. Commenter.
- Visualiser simultanément à l'oscilloscope la tension $e(t)$ délivré par le GBF et la tension $u_{ch}(t)$ aux bornes de la résistance de charge.
- Expliquer les oscillogrammes (allure, seuil et amplitude). Justifier le nom de redressement simple alternance.

2.2. Redressement double alternance.

On réalise alors le montage suivant avec le transformateur d'isolement, un pont de diodes sur plaque pour boîtiers et le résistor de charge de résistance $R_{ch} = 5 \text{ k}\Omega$ avec la boîte à décades.



- Visualiser simultanément à l'oscilloscope la tension $e(t)$ en amont du transformateur et $e'(t)$ en aval du transformateur. Commenter.
- Visualiser simultanément à l'oscilloscope la tension $e(t)$ délivré par le GBF et la tension $u_{ch}(t)$ aux bornes de la résistance de charge. Justifier le nom de redressement double alternance.

La carte d'acquisition permet d'effectuer des mesures de tension différentielle. Sur les cartes Campus, on pourra effectuer directement les branchements :

- En connectant la tension délivrée par le GBF sur la voie différentielle V_1 , la tension en sortie du filtre sur la voie différentielle V_2 .
- Effectuer alors des relevés de la tension sur ces deux voies et mener leur analyse à l'aide des outils fournis par le logiciel Latis pro sur le signal temporel.

3. Conversion alternatif continu.

3.1. Enrichissement spectral.

- En conservant le montage précédent, réaliser l'analyse spectrale des signaux $e(t)$ et $u_{ch}(t)$.
- Justifier le terme d'enrichissement spectral à partir de l'observation des spectres.

Remarque : on retiendra que les effets non linéaires dans un système peuvent être à l'origine d'un enrichissement du spectre des signaux produits par rapport aux signaux en entrée.

3.2. Obtention d'une tension continue.

- Proposer et mettre en œuvre un circuit permettant de produire une tension continue à partir de la tension alternative produite par le GBF. (Détection de crêtes).

Matériel :

- | | |
|--|----------------------------------|
| — Alimentation stabilisée | — Transformateur d'isolement |
| — Générateur basses fréquences (GBF) | — Diode Si en boîtier. |
| — Oscilloscope numérique | — Pont de diode. |
| — 2 multimètres | — Plaque pour boîtiers |
| — 1 Boîte à décades de résistors | — Carte d'acquisition CAMPUS |
| — 1 boîte à décades de condensateurs. | — Logiciel Latis-Pro et Régressi |
| — Un résistor en boîtier $R=1\text{k}\Omega$. | |

Capacités :

- Caractériser un dipôle quelconque. Visualiser la caractéristique d'un capteur à l'aide d'un oscilloscope numérique ou d'une carte d'acquisition.
- Étudier la caractéristique d'un dipôle pouvant être éventuellement non-linéaire.
- Gérer, dans un circuit électronique, les contraintes liées à la liaison entre les masses.
- Analyse spectrale. Effectuer l'analyse spectrale d'un signal périodique à l'aide d'un oscilloscope numérique ou d'une carte d'acquisition.
- Étudier le filtrage linéaire d'un signal non sinusoïdal à partir d'une analyse spectrale. Détecter le caractère non linéaire d'un système par l'apparition de nouvelles fréquences.
- Mettre en œuvre un dispositif expérimental illustrant l'utilité des fonctions de transfert pour un système linéaire à un ou plusieurs étages.