

Redressement

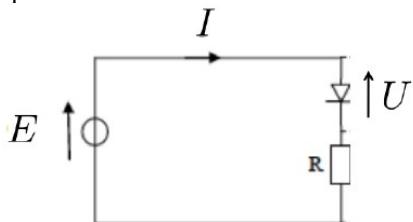
Dans ce TP, on s'intéresse au dipôle non-linéaire qu'est la diode : on cherche à déterminer sa caractéristique, à l'utiliser pour faire du redressement et à étudier la conversion alternatif-continu.

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

1. Caractéristique d'une diode.

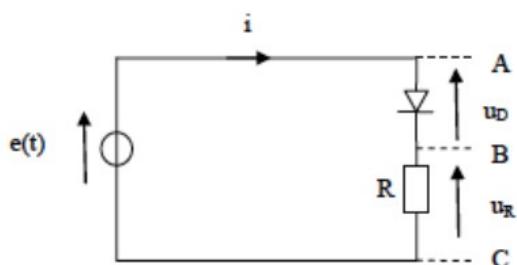
1.1. Tracé au voltmètre et à l'ampèremètre.

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



- 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 $i=f(U_D)$.

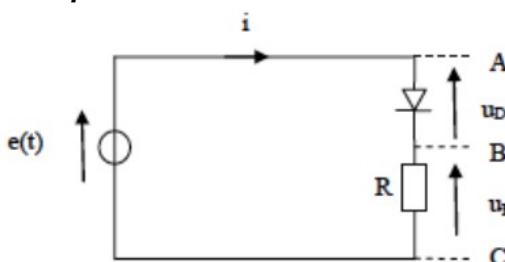
- Expliquer pourquoi la tension aux bornes de la résistance u_R est une image de l'intensité du courant i traversant la diode.
- Expliquer pourquoi il n'est pas possible de visualiser simultanément les tensions u_R et u_D .

- 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.

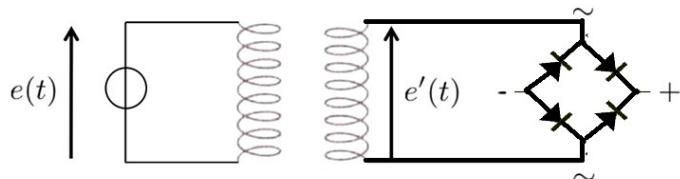


On reprend le montage précédent mais on place en sortie du système un résistor de charge de résistance $R_{ch}=10\text{k}\Omega$ avec la boîte à décades.

- Visualiser simultanément à l'oscilloscope la tension $e(t)$ délivré par le GBF et la tension $u_R(t)$ aux bornes de la résistance de charge.
- Expliquer les oscillosogrammes (allure, seuil et amplitude). Justifier le nom de redressement simple alternance.

Redressement**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 branchée entre les bornes + et -. 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 Régessi |
| — 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. Déceler 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.