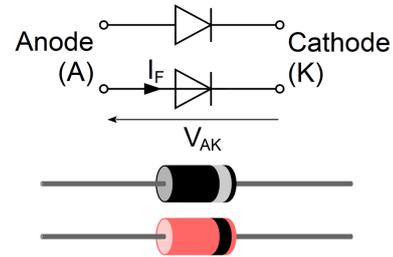


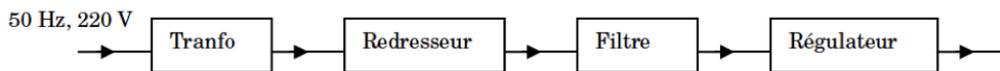
TP N.03 Étude d'une diode de redressement

Une diode est un composant électronique qui ne laisse passer le courant que dans un sens (composant non symétrique, son sens de branchement dans le circuit a donc une importance). On parle de diode de redressement car ce composant permet de transformer un signal alternatif en signal continu, comme nous le verrons ici.



OBJECTIFS DU TP

Obtenir à partir d'une tension alternative (par exemple 220 V, 50 Hz du secteur), une tension continue stabilisée i.e. un fonctionnement de source de tension idéale.



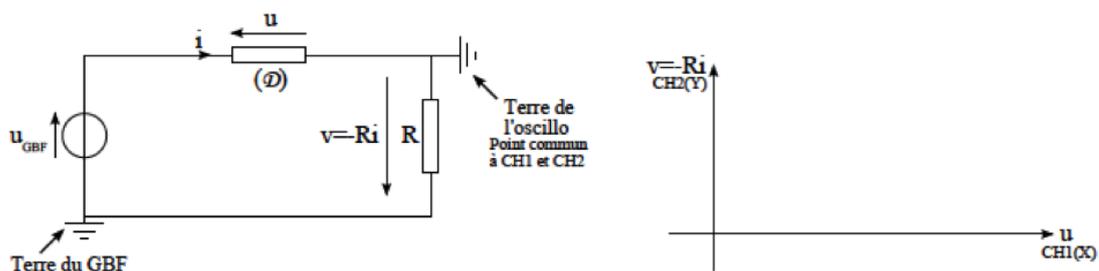
1 Caractéristique d'une diode : tracé expérimental et modélisation.

1.1 Caractéristique idéale d'une diode :

	Caractéristique idéalisée avec seuil	Caractéristique idéalisée sans seuil
Caractéristique		
Schéma équivalent diode passante		
Schéma équivalent diode bloquée		<p>$I_D = 0$</p>

1.2 Première approche :

On désire visualiser la caractéristique $i = f(u)$ d'un dipôle (D) quelconque à l'aide du mode XY de l'oscilloscope. On utilise pour cela une résistance R placée en série avec le dipôle (D), l'ensemble étant alimenté par un GBF délivrant une tension sinusoïdale. Si on peut mesurer la tension u aux bornes de (D) sur la voie CH1 et la tension v aux bornes de la résistance sur la voie CH2, alors en mode XY on obtient i en fonction de u à une constante multiplicative près.

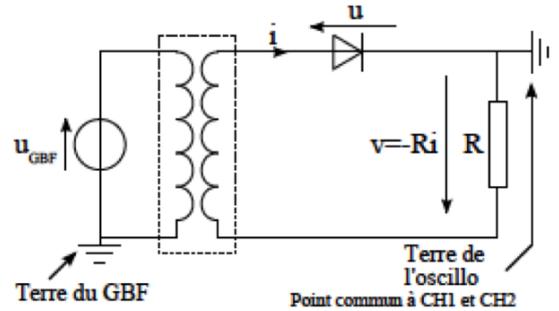


Problème : la présence d'une masse commune à l'oscilloscope et au GBF ne permet pas de brancher directement le GBF sur l'association (D) et R.

1.3 Utilisation d'un transformateur d'isolement :

1.3.1 Montage :

Pour résoudre ce problème, on utilise un transformateur d'isolement (représenté dans le cadre en pointillés), quadripôle constitué de deux bobines en interaction (voir cours de deuxième année sur l'induction). Quand on alimente ce transformateur avec une tension variable, on obtient une tension de sortie égale à la tension d'entrée mais en s'affranchissant du problème de masse (on obtient alors un générateur de tension à masse flottante). Reproduire le schéma ci contre et indiquer comment brancher l'oscilloscope pour pouvoir visualiser $i = f(u)$ en mode XY. (On pourra utiliser la fonction -CH2 de l'oscilloscope).



1.3.2 Manipulations :

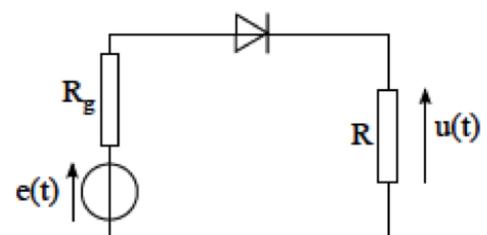
- Réaliser le montage proposé en prenant une résistance de 100Ω, une diode au silicium, et pour tension d'entrée un signal sinusoïdal de fréquence $f = 200\text{Hz}$ et de quelques volts d'amplitude.
- Représenter la figure obtenue sur l'écran de l'oscilloscope, et en déduire la valeur de la tension de seuil ainsi que de la résistance dynamique r_d de la diode.
- Identifier les domaines **diode passante** et **diode bloquée** et représenter le schéma équivalent de la diode dans chacun des deux domaines de fonctionnement.

2 Redressement d'une tension alternative :

2.1 Redressement mono alternance :

2.1.1 Montage :

- On réalise le montage suivant avec une source de tension sinusoïdale de fém $e(t) = E \sin(2\pi ft)$ et de résistance interne R_g .
- On prend $E = 10\text{V}$ et $R = 10\text{k}\Omega$, visualiser les tensions $e(t)$ et $u(t)$ simultanément puis interpréter les résultats obtenus en utilisant les modèles équivalents déterminés précédemment.
- On déterminera en particulier les expressions de $u(t)$ dans chacun des domaines observés.
- Que deviennent ces expressions pour une diode idéale?
- Le générateur n'étant pas idéal, discuter le choix de la valeur de R.
- Diminuer la valeur de E. Quelle caractéristique de la diode met-on en évidence ici?



2.1.2 Mesures :

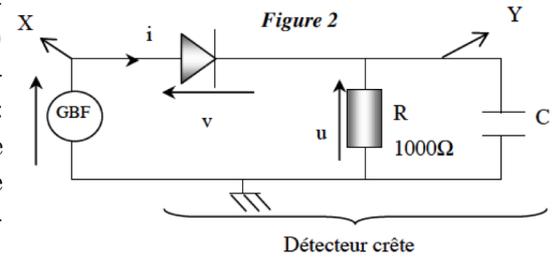
- Mesurer la valeur moyenne et la valeur efficace du signal $u(t)$.
- Comparer avec les résultats théoriques obtenus en considérant la diode idéale (On montrera par le calcul les deux valeurs proposées) :

$$= \frac{1}{T} \int_{t_0}^{t_0+T} u(t) dt = \frac{2E}{\pi} \quad \text{et} \quad U_{eff} = \sqrt{\langle u(t)^2 \rangle} = \frac{E}{2}$$

3 Amélioration du montage(Filtrage) : Détecteur crête.

3.1 Présentation du détecteur :

Réaliser le montage suivant (détecteur de crête) avec un condensateur chimique (polarisé! attention au sens de branchement) $C = 10\mu F$. Pour la résistance de charge R_c , on prendra les valeurs successives donnant au produit $R_c C$ les valeurs suivantes : $R_c C = 10T$, $R_c C = T$ et $R_c C = T/10$. On prendra un signal de fréquence 1 kHz par exemple. On peut aussi reprendre le montage du redressement monoalternance sans seuil en ajoutant le condensateur en parallèle sur la résistance R_c .

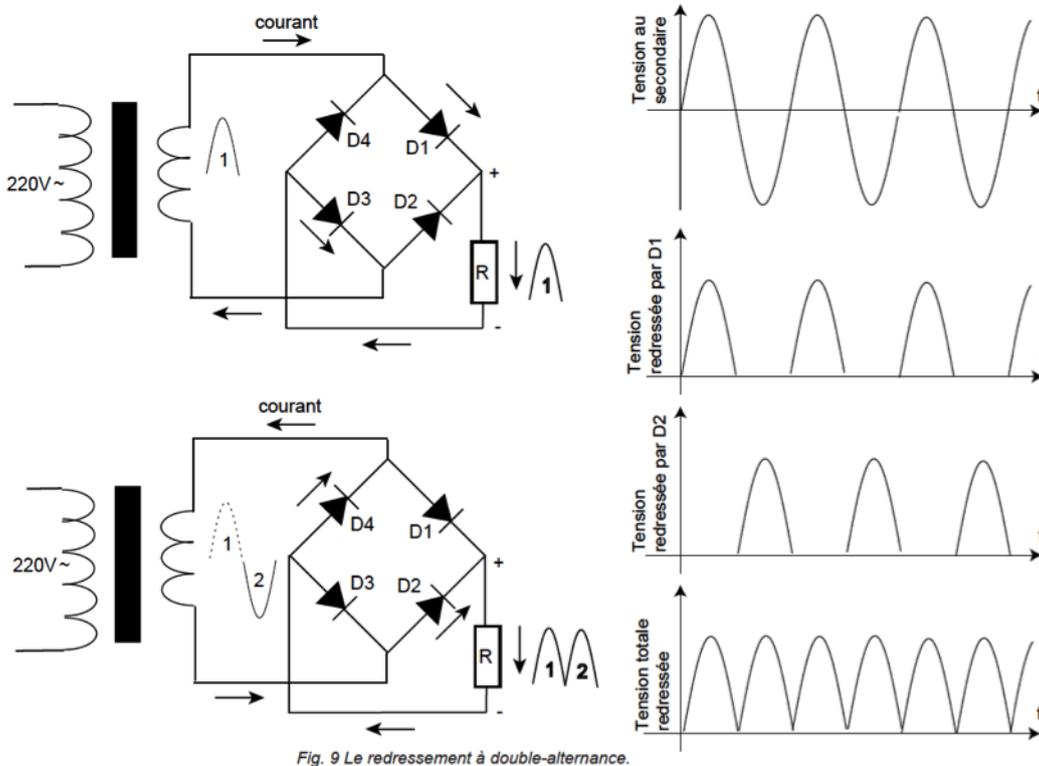


- Visualiser la tension à la sortie.
- Comment est modifiée cette tension par rapport au montage sans condensateur ? Attention à bien se placer en DC sur l'oscilloscope pour voir la composante continue du signal.
- A quelle condition sur $R_c C$ obtient-on la détection de crête désirée, c'est-à-dire un filtrage efficace ?

4 Améliorations du redressement :

4.1 double-alternance :

Le montage suivant décrit comment améliorer le rendement d'un redressement en "récupérant" l'alternance négative de la sinusoïde, c'est le redressement double-alternance :



4.2 Alimentation stabilisée par régulateur :

Pour éliminer les ondulations de la tension fournie par un redressement double-alternance filtré et pour stabiliser la tension à une valeur donnée, on insère dans le circuit un circuit intégré régulateur. Par exemple, dans le montage suivant, on utilise un 7805 : régulateur 5V.

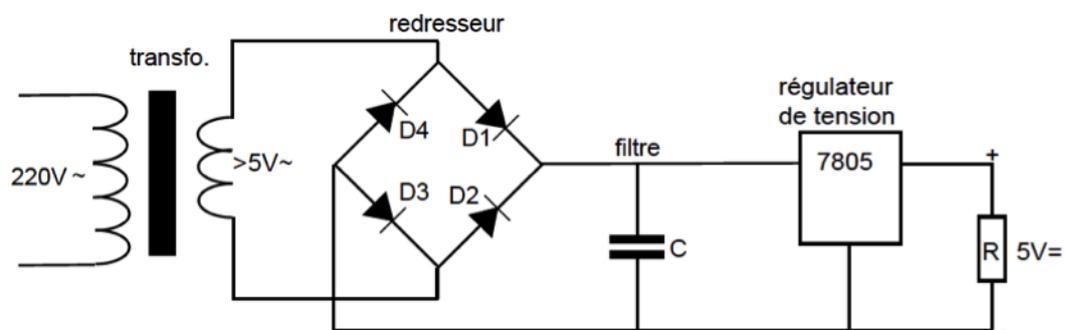


Fig. 10 Alimentation stabilisée et régulée en tension.