

TP N° : 05

LA DIODE (REDRESSEMENT)

1. Le but de la manipulation

L'objectif essentiel de cette manipulation est de voir l'opération par laquelle un courant alternatif est transformé en courant unidirectionnel en utilisant les propriétés des diodes à semi-conducteur.

2. Rappel théorique

2.1. Redressement simple alternance

La diode, présentant une résistance pratiquement infinie lorsqu'elle est polarisée en inverse, peut être utilisée pour obtenir un courant unidirectionnel à partir d'un courant alternatif tel que le courant sinusoïdal.

Nous n'utilisons qu'une seule diode pour ne laisser passer que l'alternance positive :

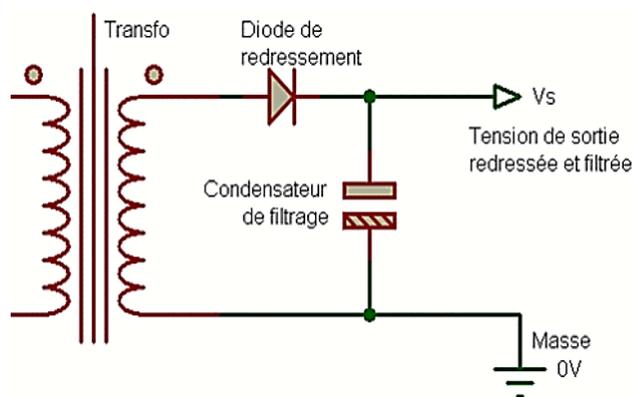


Figure. 1 : Redresseur simple alternance.

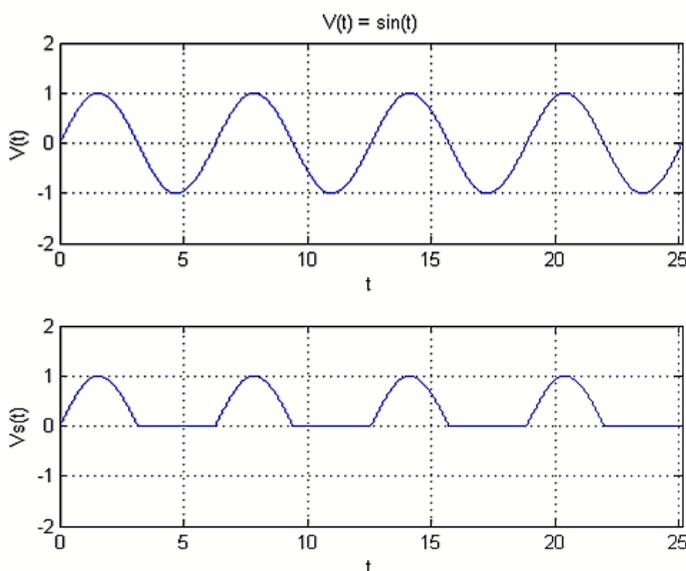


Figure. 2 : Tension d'entrée ($V(t)$) et la tension de sortie ($V_s(t)$).

2.2. Redressement double alternance à 4 diodes

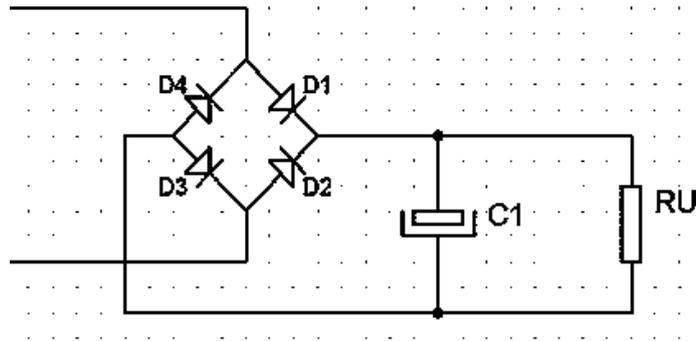


Figure.3 : Redresseur double alternance.

a. D'abord, l'alternance positive :

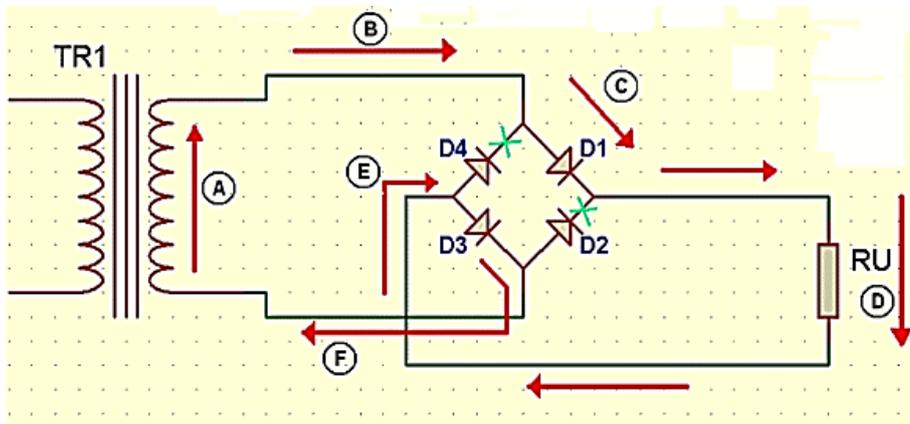


Figure. 4

Le courant (B) passe par D1 (D4 est bloqué ainsi que D2) et traverse R_U . Pour le retour, en [E], le courant ne peut passer que par [D3] (il y a le même potentiel aux bornes de [D4], donc bloquée). Et retour au secondaire du transfo.

b. Puis, l'alternance négative :

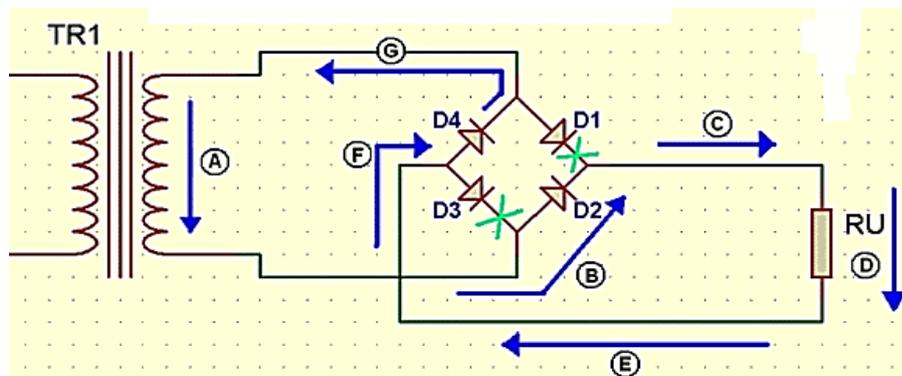


Figure. 5

C'est identique à ceci près que le courant, bien sûr, est inversé. Passage par [D2] car [D1] et [D3] sont bloquées. On traverse RU (et dans le même sens qu'avec l'alternance positive). Et le retour au transfo s'effectue par [D4].

Nous avons donc réalisé ce que nous voulions, à savoir les deux alternances passant dans le même sens dans RU :

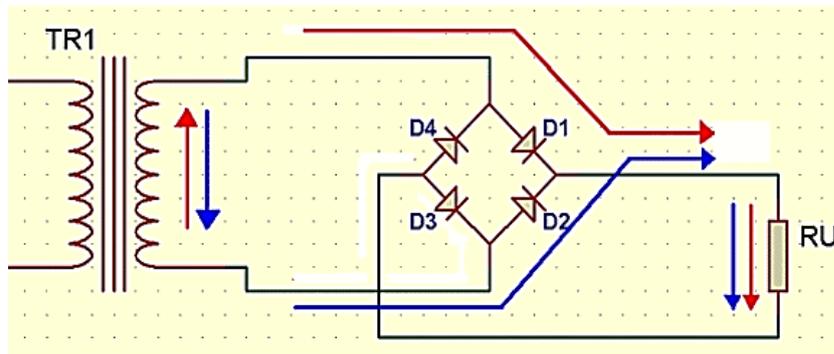


Figure. 6

A l'aide de l'oscilloscope, nous obtenons cette forme d'onde :

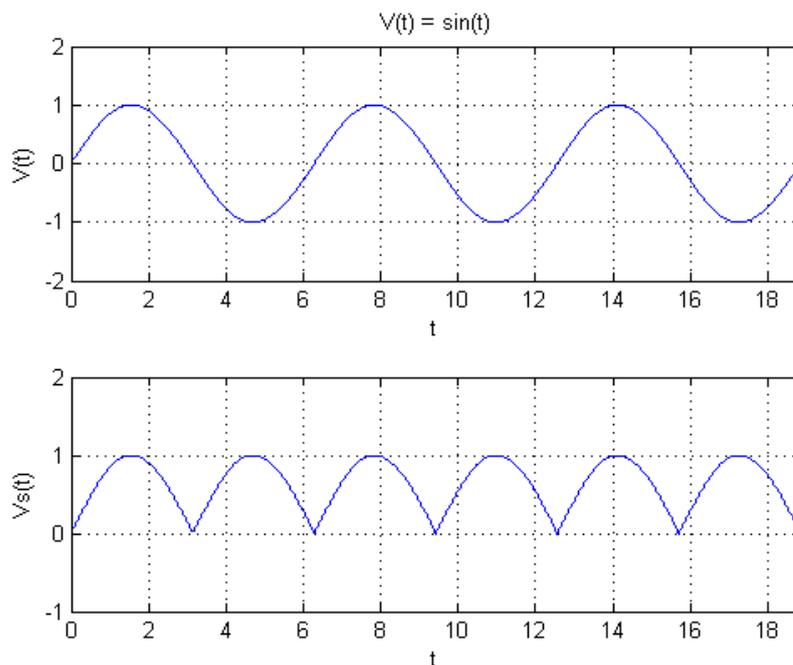


Figure. 7 :

Avec V_s = signal aux bornes de R_u .

Nous retrouvons donc notre schéma complet avec le condensateur de filtrage sous la figure 3. Comment fonctionne-t-il ?

Jusqu'à la première montée en tension de la 1/2 alternance, le condensateur se charge. Dès que la tension baisse, les diodes D1 ou D2 (suivant l'alternance) sont bloquées. Le condensateur se décharge donc dans R_U . D'où l'importance de la valeur du condensateur, car s'il possède une trop faible valeur, il se déchargera trop vite et adieu votre tension. Le surdimensionnement du condensateur n'est pas non plus une bonne méthode, car il va coûter beaucoup plus cher et son encombrement sur le circuit aussi.

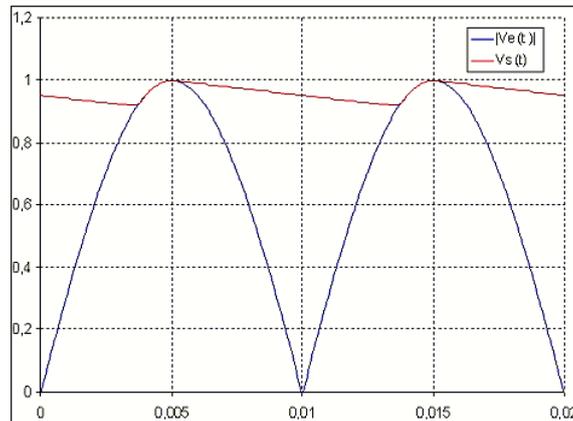


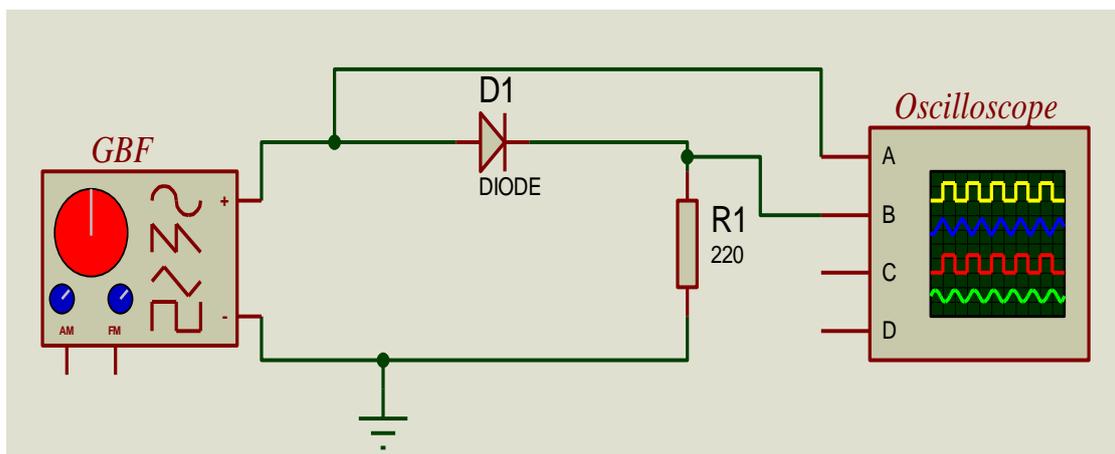
Figure. 8.

3. Manipulation

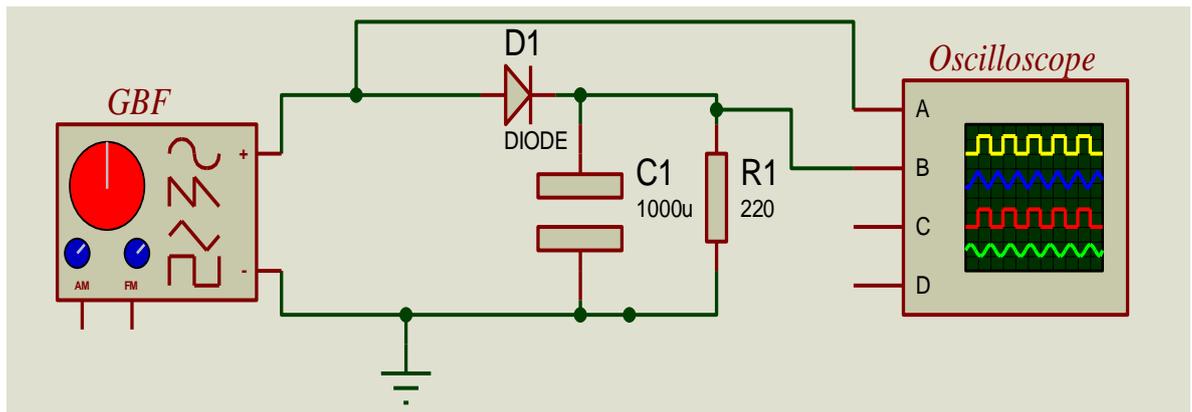
3.1. Travail Personnel

3.1.1. Redresseur simple alternance

a. A l'aide de Proteus réaliser le montage suivant :



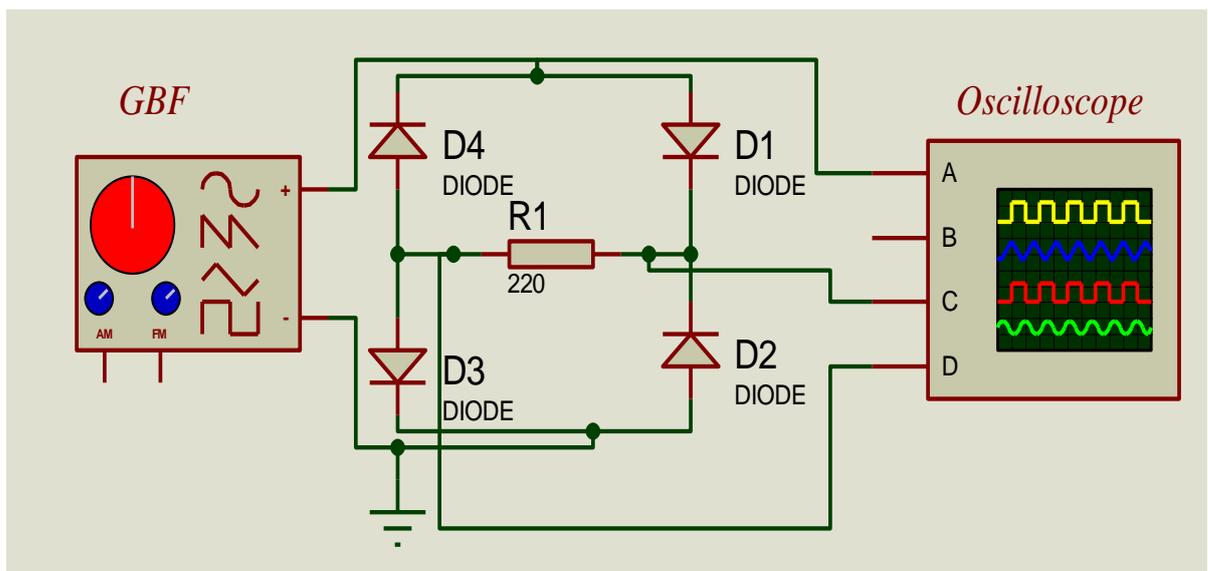
- Simuler le montage en ajustant le GBF pour avoir un signal sinusoïdal de fréquence égale à 100Hz et amplitude de 10V.
- Observer sur l'oscilloscope le signal d'entrée et le signal aux bornes de la résistance R_1 .
- Dessiner sur un papier millimétrique les signaux observés.
- Rajouter un condensateur en parallèle avec la résistance R_1 comme suit :



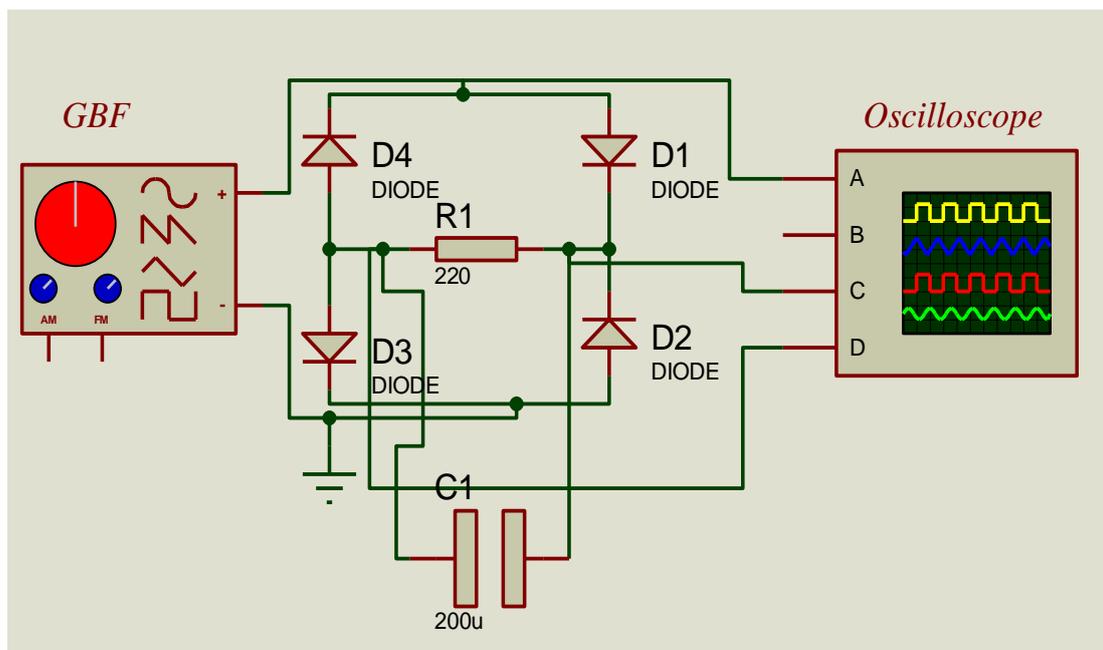
- f. Simuler le montage pour différentes valeurs de condensateur ($5\mu\text{f}$, $10\mu\text{f}$, $50\mu\text{f}$, $100\mu\text{f}$ et $1000\mu\text{f}$).
- g. Dessiner sur un papier millimétrique les signaux observés sur l'oscilloscope pour les différentes valeurs de condensateur.

3.1.2. Redresseur double alternance

- a. A l'aide de Proteus réaliser le montage suivant :



- b. Simuler le montage en faisant le suivant :
1. Ajuster le GBR sur un signal sinusoïdal de fréquence égale à 100 Hz et amplitude de 10v.
 2. Inverser le signal observer par le channel D.
 3. Sommer les deux signaux observer par le channel C et D en appuyant sur le bouton (C+D) de l'oscilloscope.
- c. Dessiner sur un papier millimétrique les signaux observés sur l'oscilloscope.
- d. Rajouter un condensateur en parallèle avec la résistance R_1 comme suit :



- e. Simuler le montage pour différentes valeurs de condensateur ($5\mu f$, $10\mu f$, $50\mu f$, $100\mu f$ et $1000\mu f$).
- f. Dessiner sur un papier millimétrique les signaux observés sur l'oscilloscope pour les différentes valeurs de condensateur.

3.2. Travail présentiel

3.2.1. Redresseur mono-alternance

- a. Réaliser le montage de la (figure.9).

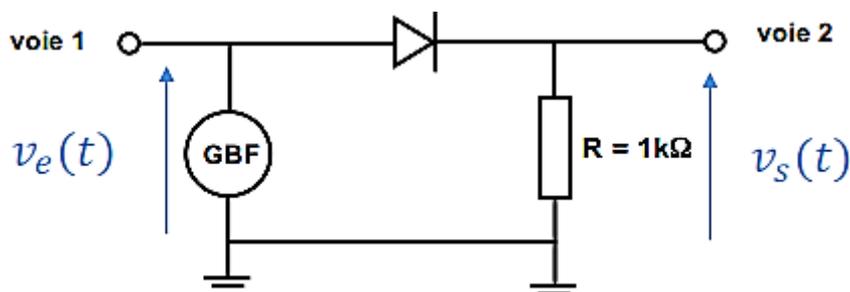


Figure. 9

- b. Mettre l'oscilloscope en balayage horizontal et fixer le « spot » de l'oscilloscope au milieu des axes.
- c. Régler le GBF sur un signal sinusoïdal de 5V d'amplitude.
- d. Visualisez les deux signaux sur l'oscilloscope (voie 1 et voie 2).
- a. Observez et dessinez sur un papier millimétré la forme du signal d'entrée $V_e(t)$ (voie 1) et du signal de sortie $V_s(t)$ (voie 2). (Ne pas oublier de prendre les échelles qui sont données par les calibres de l'oscilloscope).
- b. faire varier l'amplitude du signal d'entre que remarquez vous sur les signaux de sorties.

- c. Ajoutez dans le circuit un condensateur « C » en parallèle avec le résistance « R ». Faites le schéma du nouveau circuit.
- d. Observez et dessinez pour les valeurs de condensateurs « C = 1, 10 et 100 μF » la forme du signal de sortie.
- e. Comment comprenez-vous la forme du signal ? Expliquez pourquoi vous obtenez un tel signal.

3.2.2. Redresseur double-alternance

- a. Réaliser le schéma suivant (pont de Graetz) :

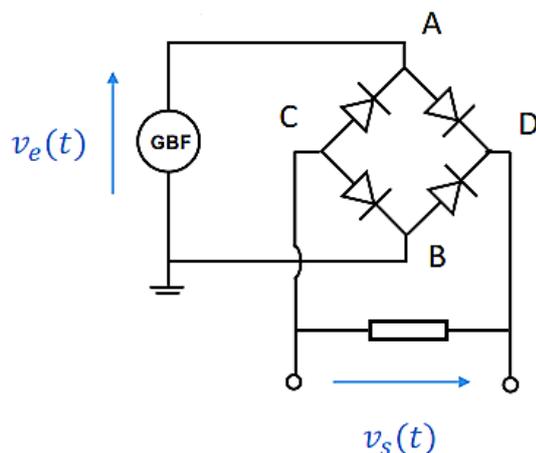


Figure. 10

- b. Régler le GBF encore sur un signal sinusoïdal de 5V d'amplitude.
- c. Dessinez le signal que vous observez en sortie $V_s(t)$.
- d. Expliquez pourquoi.
- e. Si on met un condensateur « C = 100 μF » dans la sortie du montage de la (fig 10) tracer le signal de sortie sur un papier millimétré.