

Compte rendu de TP : Régulation de tension

CHARNAIS Valentin, FINOT Sylvain

3 novembre 2016

L'objectif de ce TP est de comparer différents montages permettant d'obtenir une tension continue à partir d'alternatif.

1 Redressement et filtrage

1. Nous cherchons à obtenir un signal continu à partir d'un générateur de tension alternatif 7V. Pour ce faire nous utilisons un pont de diodes (pont de Graëtz) qui permet dans un premier temps de redresser la partie négative du signal. Le signal ressemble alors à la valeur absolue d'une sinusoïde. Cependant nous cherchons à obtenir un signal continu. Il suffit alors de mettre un condensateur en parallèle, celui-ci va jouer le rôle de réservoir ("buffer"), permettant ainsi d'obtenir un signal relativement continu/stable. Cela veut donc dire que ce montage marche bien lorsque l'utilisateur ne demande pas trop de courant et donc que la décharge du condensateur est minimale $\Rightarrow R_c$ très grand.

Une fois le montage réalisé, on peut être tenté de regarder simultanément sur l'oscilloscope le signal en sortie du générateur et le signal aux bornes du condensateur. C'est une très mauvaise idée, cela reviendrait à court-circuiter une des diodes du pont puisque deux de ses bornes seraient reliées au même point, la masse de l'oscilloscope.

2. On observe par la suite la différence entre le signal de sortie avec $R_c = 1k\Omega$ et sans $R_c \iff R_c = +\infty$. On remarque que le taux d'ondulation :

$$T \equiv \frac{\delta V}{V}$$

est beaucoup plus important lorsque $R_c = 1k\Omega$.

On essaye alors de mesurer T avec précision, on regarde d'abord la tension de sortie puis uniquement le taux d'ondulation.

— Pour $R_c = +\infty$:

$$U_s = 10V$$

$$T = 0,2mV \text{ (calibre } 1mV/div)$$

— Pour $R_c = 1k\Omega$:

$$U_s = 9V$$

$$T = 80mV \text{ (calibre } 20mV/div)$$

Dans ce TP nous cherchons à mesurer les performances de différents montages permettant d'avoir une tension continue. Nous allons pour cela faire varier R_c

pour simuler différents appareils. Nous devons cependant veiller à ne pas dépasser 0,25W par résistance. Il va donc falloir mettre des résistances en parallèles pour atteindre des faibles valeurs de R_c sans dépasser 0,25W.

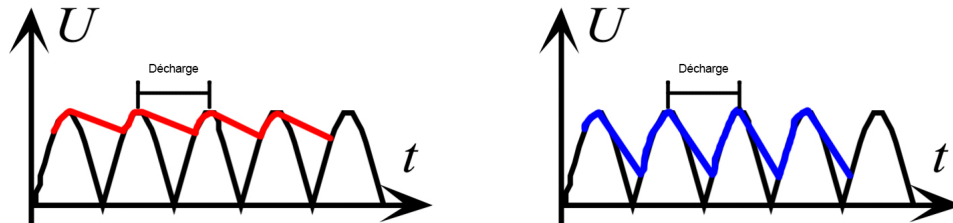
Nous utilisons un générateur alternatif de 7V, la tension efficace est donc $U_{eff} = \sqrt{2}U \approx 10V$

$$P = \frac{U^2}{R} < 0,25$$

$$\Rightarrow R > \frac{U^2}{0,25} = 400\Omega$$

A COMPLÉTER

1. On remarque que le taux d'ondulation se dégrade lorsque R_c diminue. En effet, pour de faibles valeurs de R_c le courant appelé est élevé, le condensateur se décharge grandement et n'arrive plus à suivre si sa capacité est trop faible. Nous pensons que le condensateur se charge pendant la phase croissante de tension, puis se décharge lorsque l'alimentation ne fournit plus assez. Il agit comme un accumulateur.



À droite le courant appelé est plus important qu'à gauche, la régulation est moins bonne.

2. en prenant un condensateur de $10\mu F$, on remarque que la sortie est beaucoup moins stable ($V \in [1V; 10V]$) qu'avec le condensateur de $1000\mu F$ que nous utilisons. Notre interprétation semble être correcte.

2 RÉGULATION PAR DIODE ZENER SIMPLE

Nous allons à présent tenter d'améliorer la régulation en ajoutant une diode Zener et une résistance à la suite du montage précédent. Avant toute chose, nous

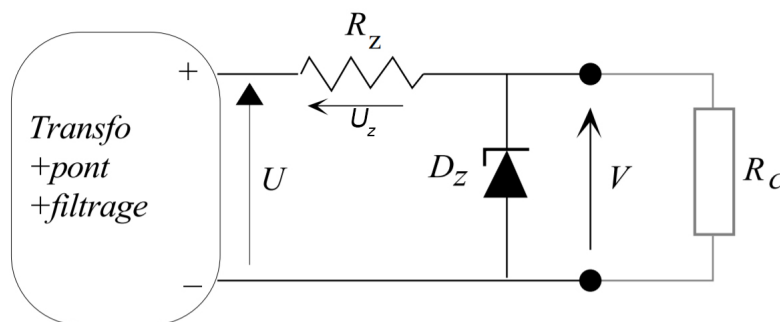


FIGURE 1 – Montage avec diode Zener

devons faire attention à ne pas dissiper plus de 0,5W dans la diode Zener et plus de 0,25W dans la résistance R_z . On étudie le cas limite, i.e $R_c=\infty$, tout le courant va dans la Diode.

$$\begin{cases} P_z = V \cdot I_{tot} \\ R_z = \frac{(U - V)}{I_{tot}} \end{cases} \iff \begin{cases} I_{tot} = \frac{P_z}{V} \\ R_z = \frac{(U - V)V}{P_z} \end{cases} \implies R_z = \frac{(10 - 8,2)8,2}{0,5} = 30\Omega$$

Il faut donc $R_z > 30\Omega$ pour ne pas dissiper plus de 0,5W dans la diode Zener, mais comment faut-il choisir R_z pour qu'elle ne grille pas ($P_{R_z} < 0,25W$)

$$\begin{aligned} & P_{R_z} < 0,25W \\ \iff & \frac{(U_z)^2}{R_z} < 0,25W \iff \frac{(U - V)^2}{R_z} < 0,25W \\ \iff & R_z > 4 \cdot (U - V)^2 \\ \implies & R_z > 4 \cdot (10 - 8,2)^2 = 13\Omega \end{aligned}$$

Il faut que :

$$\begin{cases} R_z > 30\Omega \\ R_z > 13\Omega \end{cases} \implies R_z > 30\Omega$$

Dans notre cas nous resterons largement au dessus de 30Ω