

TP 4- AO / Comparateurs et Redressement

2. Stabilisateur de tension par diode Zener

1. Choix des valeurs de R et C

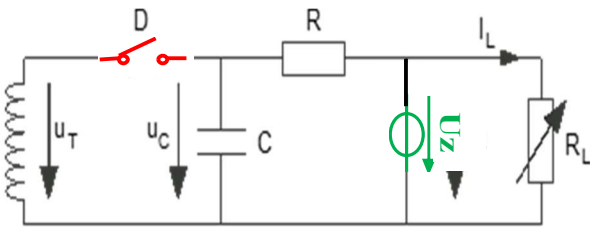
Calcul de R (donnée par $I_{z,min}$) :

Référence faite au cours, on démontrera aisément qu'on obtient $R \leq 133 \Omega$ (slide 16 : $(u_{c,min} - U_z)/R > I_{z,min} + I_{L,max}$) nous prendront la valeur normalisée $R = 120 \Omega$.

Calcul de C (donnée par l'ondulation):

Méthode1 :

L'équation de décharge de capacité à travers R en série avec la Zener qui se comporte comme une source de tension d'une valeur U_z donne:



$$u_c(t) = u_{c\infty} - (u_{c\infty} - u_c(0))e^{-\frac{t}{\tau}} \text{ avec } u_{c\infty} = U_z;$$

$$u_c(0) = u_{c,max} = (\hat{U}_T - U_j) \text{ et } e^{-\frac{t}{\tau}} \rightarrow 1 - \frac{t}{\tau} \quad (t \ll \tau)$$

$$u_c(t) = U_z - (U_z - u_{c,max})(1 - \frac{t}{\tau})$$

$$\rightarrow \Delta u_c = u_c(0) - u_c(T) \approx ((\hat{U}_T - U_j) - U_z)T/RC$$

Méthode 2 :

Quand $t \ll \tau$ le courant de décharge du condensateur peut être considéré comme quasi-constant :

$$I_c = C \frac{dU_c}{dt} \approx C \frac{\Delta U_c}{\Delta t} \approx C \frac{U_c(0) - U_c(T)}{T} \text{ et } I_c \approx \frac{U_{c,max} - U_z}{R} = \frac{(\hat{U}_T - U_j) - U_z}{R} \rightarrow C = \frac{(\hat{U}_T - U_j) - U_z}{R.F. (U_T - U_j - U_{c,min})}$$

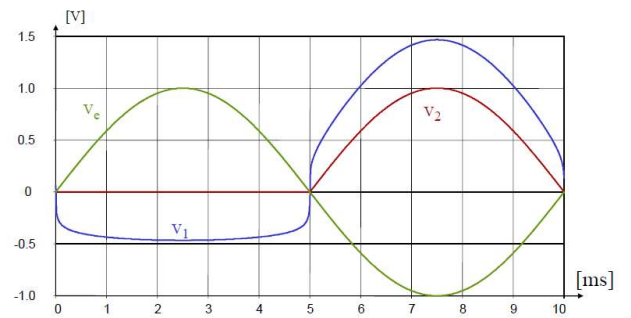
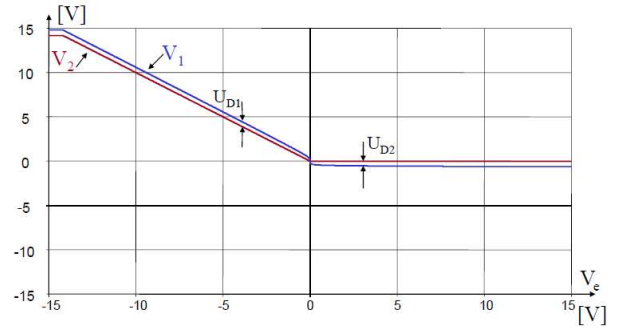
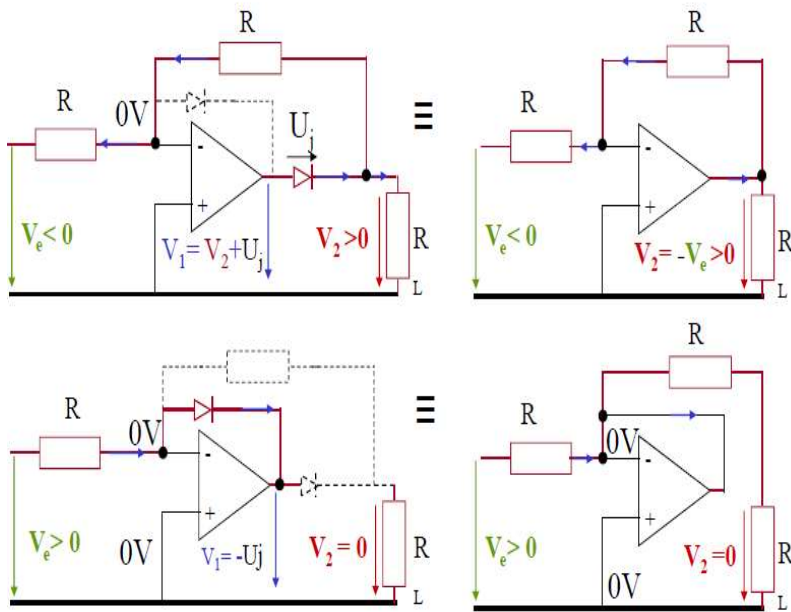
AN : $u_{c,max} = U_{T,max} - U_j = 20.5 \text{ V}$, $U_{c,min} = 18 \text{ V}$ et donc $\Delta u_c = 2.5 \text{ V}$. Pour $R = 120 \rightarrow C \approx 566 \mu\text{F}$.

2. Si on choisit $R = 120 \Omega$, $I_{z,max} = 70.8 \text{ mA}$, $P_R \approx 0.6 \text{ W}$ et $P_Z = 0.85 \text{ W}$. Une résistance de puissance est indispensable.

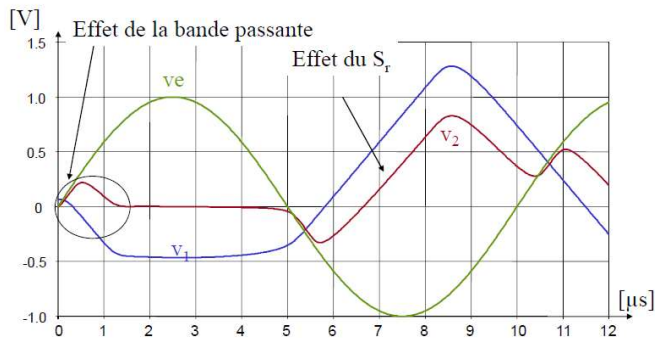
3. La différence entre la tension maximale théorique ($\rightarrow 15V_{eff} \equiv 21.21 V_{crête}$) et la tension crête délivrée par le **transformateur** ne surprend pas quand on sait que le transformateur est de fabrication artisanale. La configuration des signaux fournis en atteste d'ailleurs lourdement: le profil est fripé et une sorte de méplat écrase les maximums.

Ce dernier défaut qui fait des signaux de piètres reflets de la fonction sinusoïdale originelle impose une fois encore un **couplage DC de l'oscilloscope**, non pas à cause d'une violation de la symétrie par rapport au niveau 0 V (valeur moyenne de l'ordre de quelques mV) mais à cause du méplat qui, à 50 Hz, équivaut à une tension continue en mesure de charger le condensateur du circuit d'entrée AC de l'oscilloscope et, par suite, de dégrader le signal que l'on cherche à visualiser.

3. Redresseur sans seuil



Effets de S_r et de GBW



4. Comparateurs à seuil non inverseur et inverseur

Les éventuelles différences entre les signaux attendus et les signaux observés trouveront partie de leur origine dans les hypothèses faites quant à l'amplitude des niveaux de saturation V_H et V_L . Une mesure précise de ces niveaux à l'oscilloscope doit soutenir la conclusion.