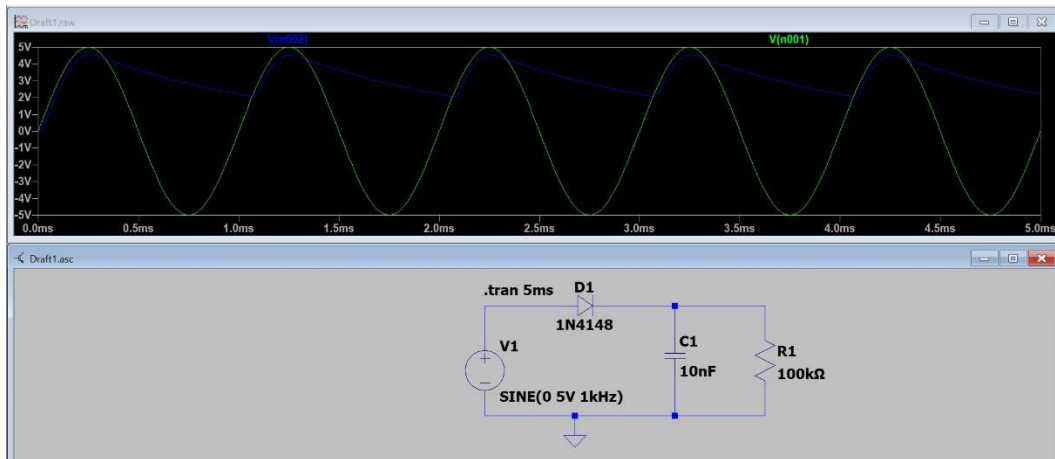


Préparation TP2

Pour ce TP on a décidé d'utiliser LTSpice afin de réaliser les simulations des montages pour représenter le signal en sortie V_s .

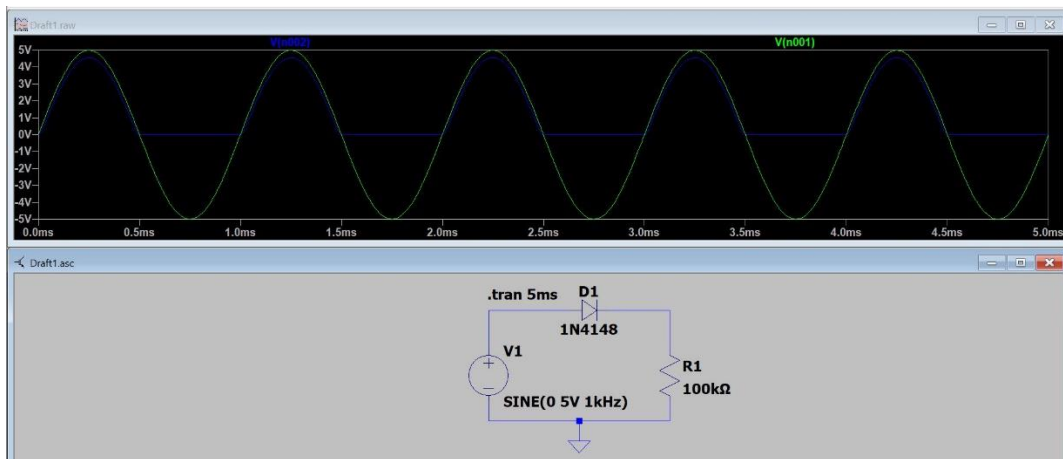
*Pour les 2 premières simulations, une résistance de $10k\Omega$ a été placée au lieu de $100k\Omega$

1.1 Diode en série



V_e est représenté en vert et V_s et bleu.

1.2 Diode en série et condensateur de filtrage



V_e est représenté en bleu et V_s et vert.

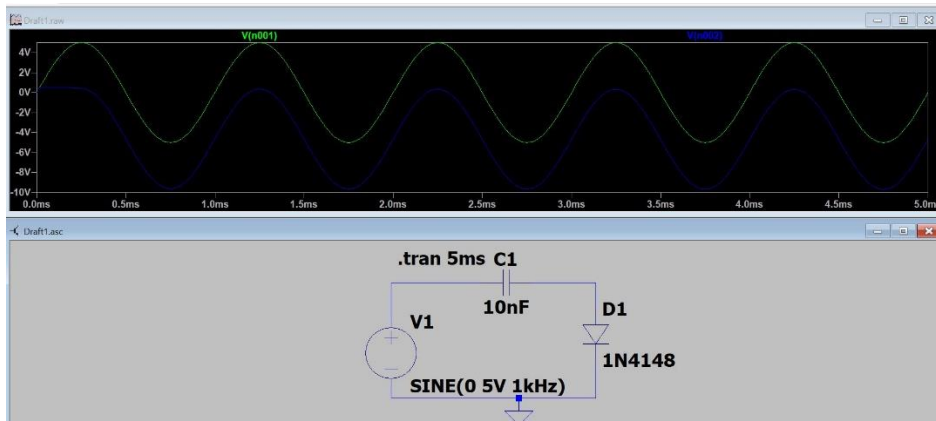
Le condensateur se charge lorsque la diode est passante et V_s suit alors la sinusoïde.

Lorsque la diode est bloquante le condensateur se décharge dans la résistance étant donné que la diode bloque le courant.

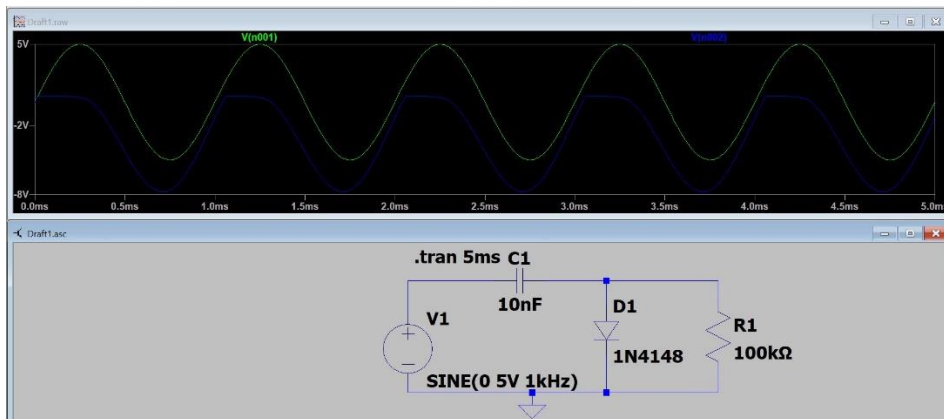
Ce circuit agit comme un filtre gardant uniquement l'amplitude max de V_e ce qui explique la forme obtenue pour V_s .

1.3 Diode en parallèle

Ici V_e est en vert et V_s en bleu.

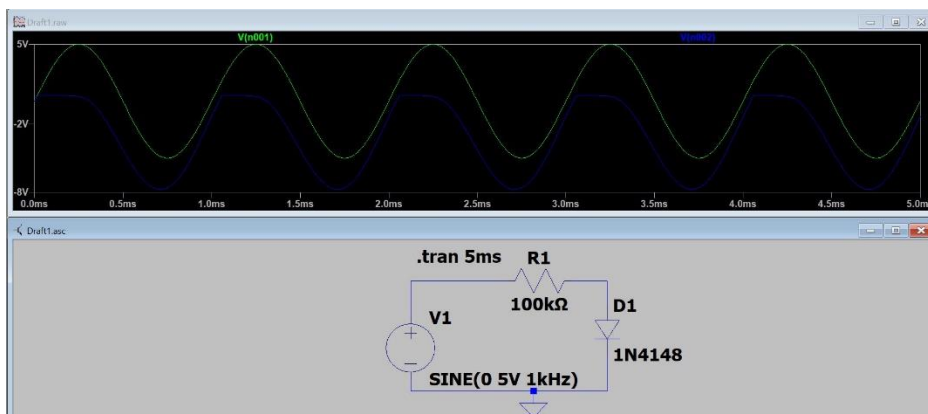


Quand la diode est passante le condensateur se charge et lorsque la diode est bloquante le condensateur ne peut pas se décharger ce qui explique la forme de V_s avec $V_s = V_e + V_{\text{condensateur}}$.



Avec une résistance de charge le condensateur se décharge quand la diode est bloquante, ce qui explique l'aplatissement de la courbe pour V_s .

1.4 Diode en écrêtage

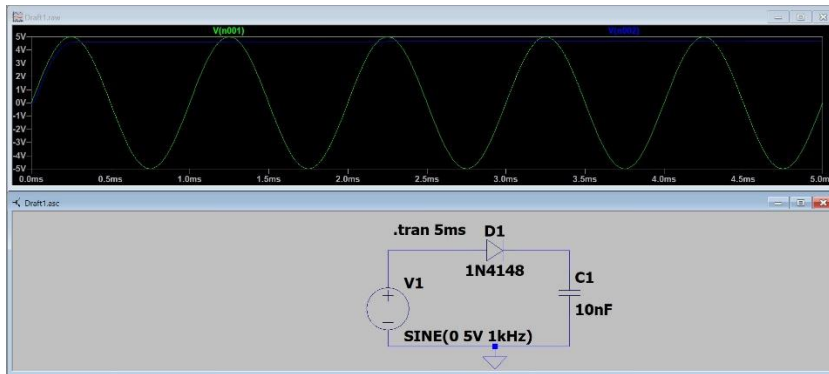


V_e est en vert et V_s en bleu.

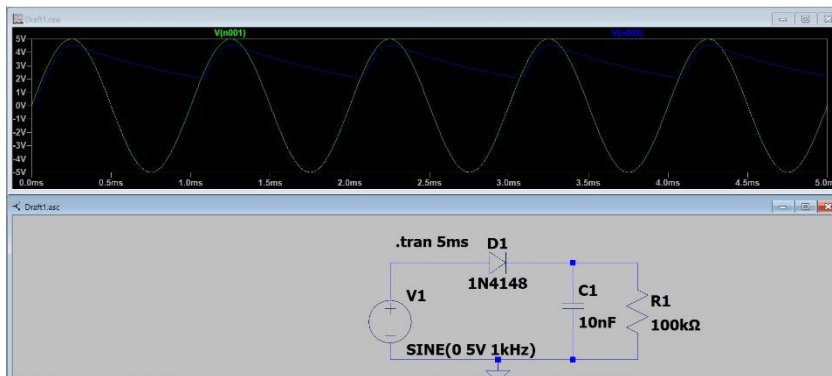
Ici la forme de V_s s'explique par le sens de la diode. Ici elle est dans le sens positive et influence l'écrtage. V_0 influence la valeur du seuil d'écrtage.

1.5 Mesure d'une valeur crête

Ve en vert et Vs en bleu.

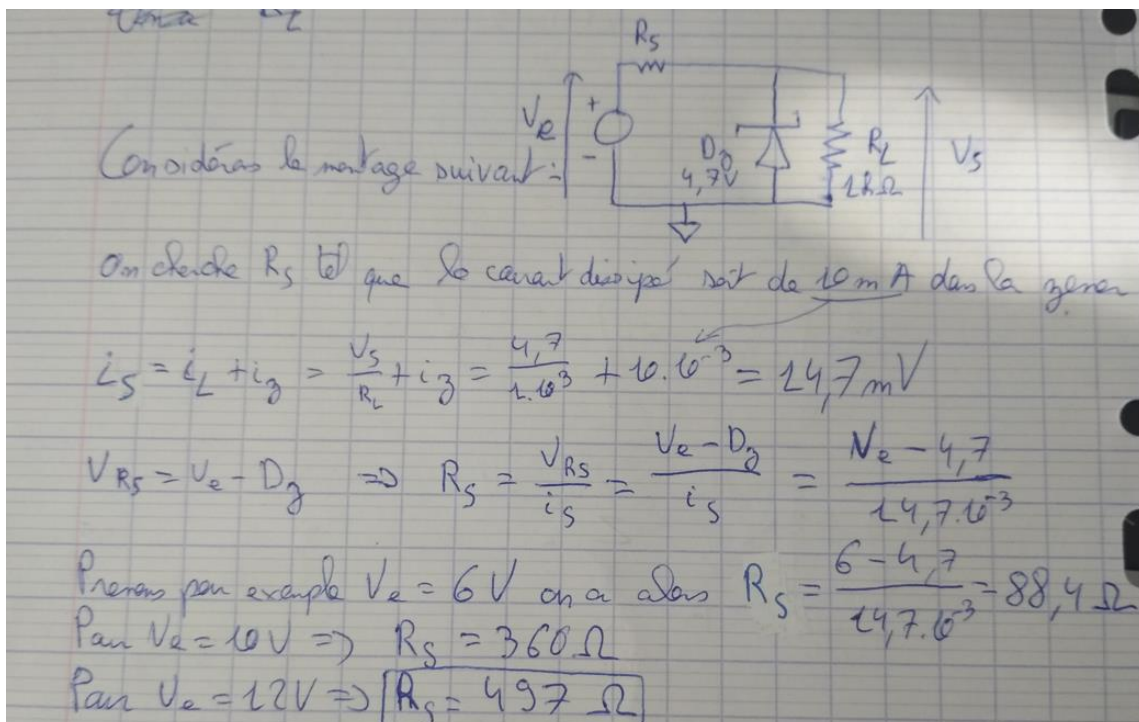


Le condensateur se charge jusqu'à stagner à sa valeur max qui donne le signal en sortie Vs.

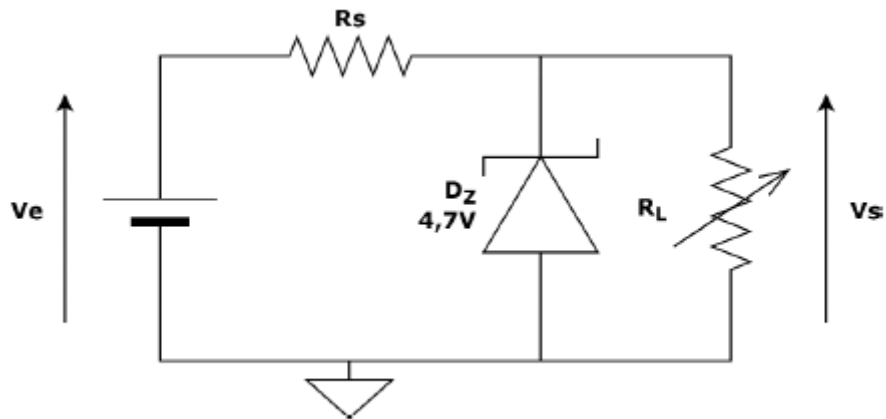


Avec une résistance de charge, le condensateur se charge et se décharge en osmose avec la diode ce qui explique la forme de Vs.

1.6 Régulation avec charge fixe



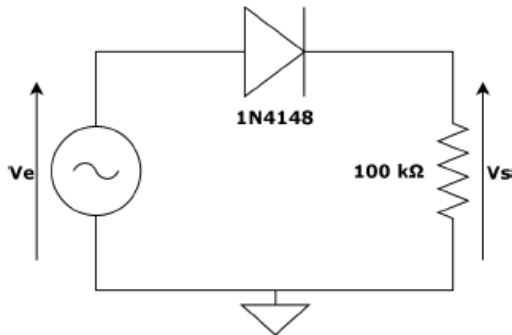
1.7 Régulation avec charge variable



Avec $V_e = 12V$ et $V_s = 4,7V$ ainsi que $R_s = 497\Omega$
Par la loi des nœuds on obtient $\frac{V_e - V_s}{R_s} = I_{Dz} + \frac{V_s}{R_L}$
 $\Leftrightarrow \frac{12 - 4,7}{497} = 20 \cdot 10^{-3} + \frac{4,7}{R_L} \Rightarrow R_L \approx 18\Omega$

TP2

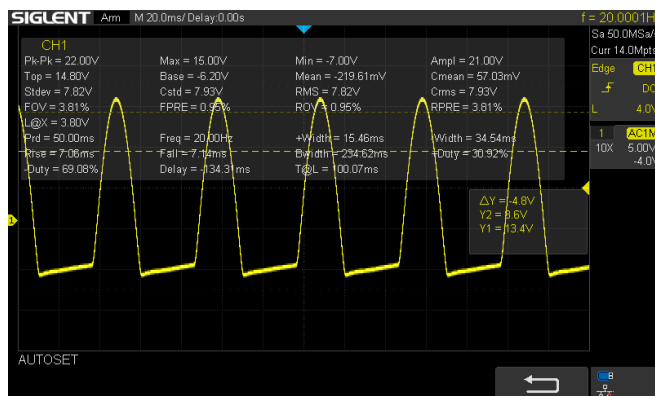
3.1



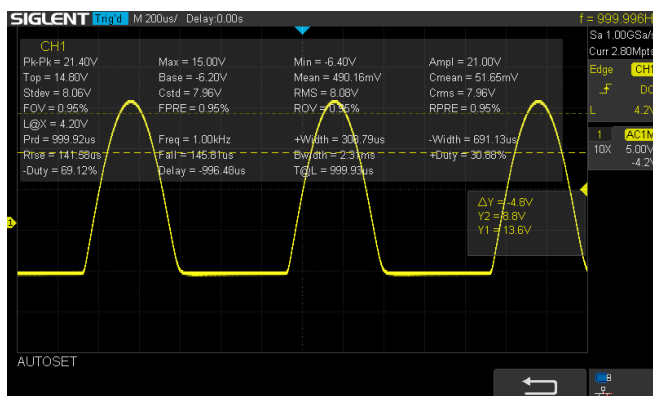
On réalise ce montage en fixant V_e à 5V.

On observe d'abord sans sonde, avec un câble coaxial :

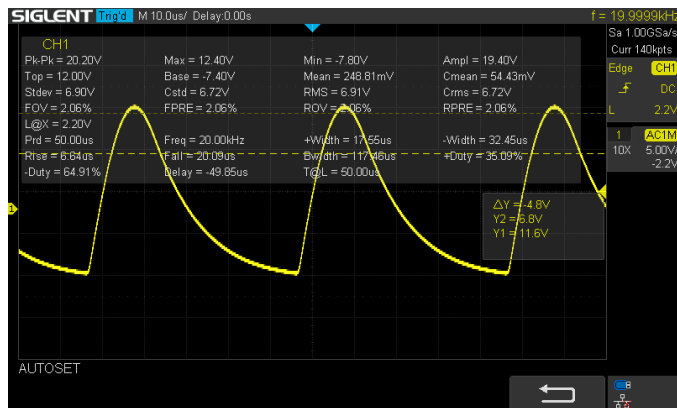
-Pour 20Hz on obtient



-Pour 1kHz on obtient



-Et pour 20kHz on obtient



On a mesuré ici la valeur efficace et non pas la valeur moyenne.

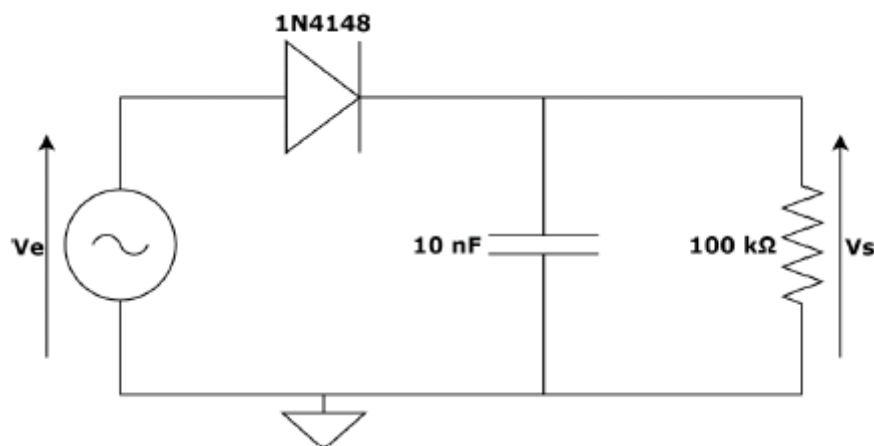
On remarque que de 20Hz à 1kHz comme à 20kHz la valeur change, cela est dû à la diode car même avec une sonde on aurait le même résultat.

Cette différence est probablement due au montage, et notamment à la diode.

La diode est un composé électronique qui peut voir son fonctionnement perturbé par de hautes fréquences.

On pourrait utiliser un condensateur pour filtrer les hautes fréquences et éviter ce problème, mais aussi utiliser une sonde pour maximiser la réduction de signaux parasites.

3.2



On refait le même montage, mais en y ajoutant un condensateur en parallèle.

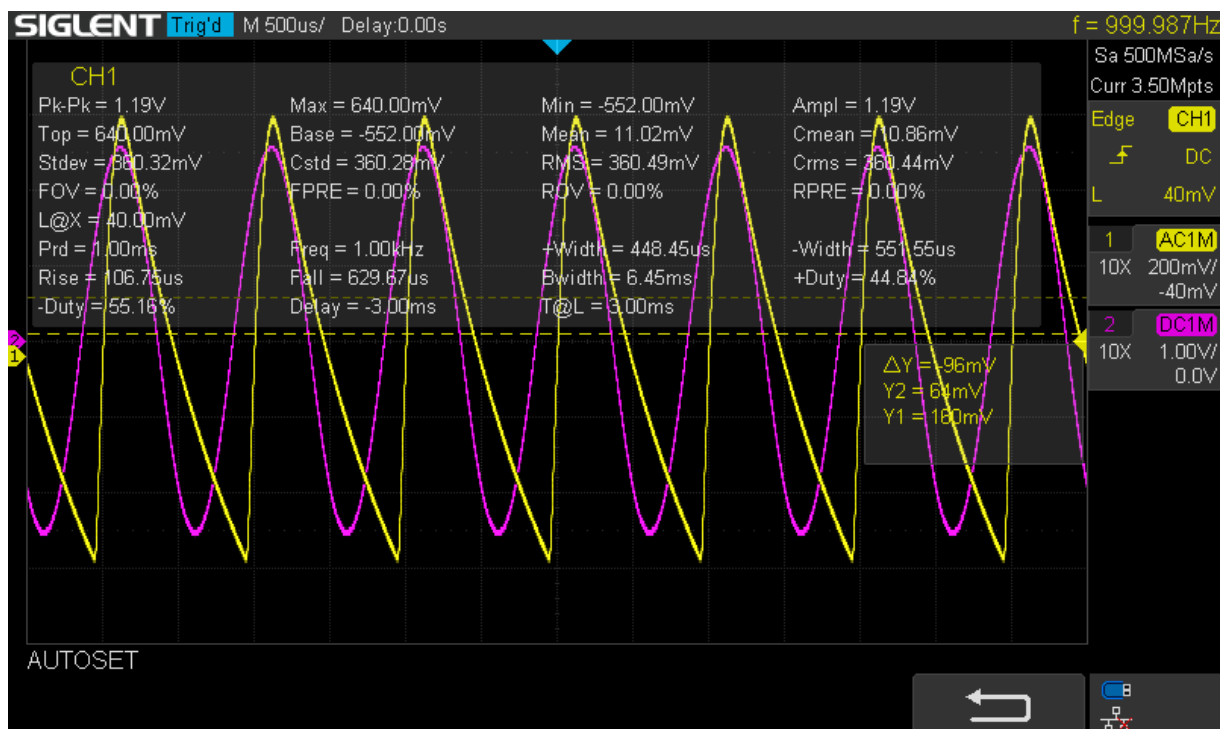
A l'aide d'une sonde on mesure V_e et V_s , et avec $C = 10nF$

-Pour 20Hz on obtient



On a alors $V_{crête} = 1.8V$

-Pour 1kHz on obtient



$V_{crête} = 1.9V$; On remarque que V_s est plus grand que V_e

-Et pour 20kHz on obtient



Vcrête = 50.4mV On remarque que $V_s = V_e$ en tension

On voit pour les 3 courbes que le condensateur se charge puis se décharge.

On fixe la fréquence à 1kHz et on modifie la valeur de C

-Pour C = 100nF



Ici le condensateur se charge et se décharge rapidement. Il se trouve centré par rapport à V_e , laissant passer en dessous et au-dessus d'une certaine tension.

-Pour $C = 1\mu\text{F}$

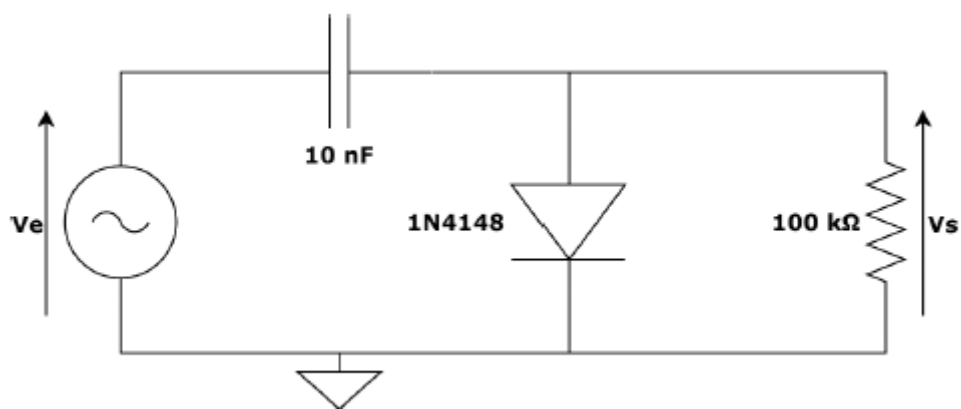


Ici on voit que c'est plus aplati et qu'on coupe moins de tension d'entrée.

On en conclut que plus la valeur de C est grande, plus il met de temps à se décharger.

Pour obtenir un filtrage il faudrait jouer sur les valeurs de R et C afin qu'elles ne soient ni trop grandes (signal continu mais C ne se décharge pas assez rapidement), ni trop petites (V_s n'aura pas la bonne amplitude).

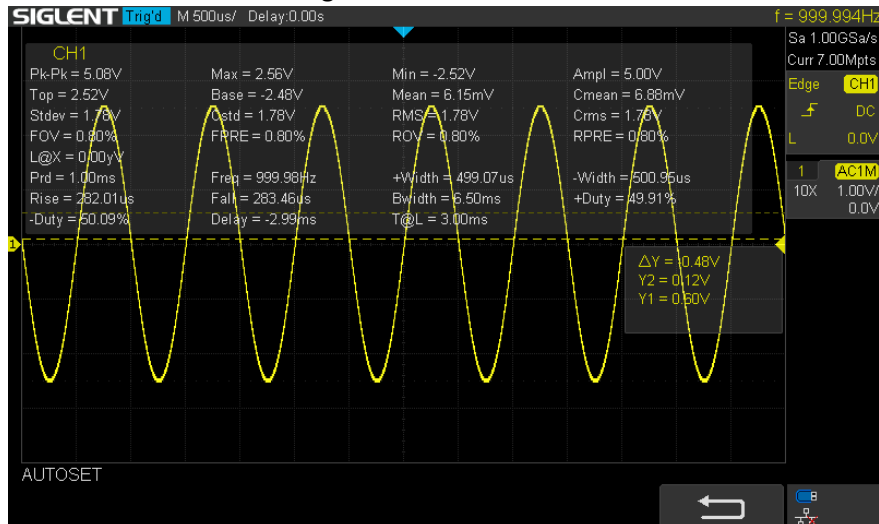
3.3



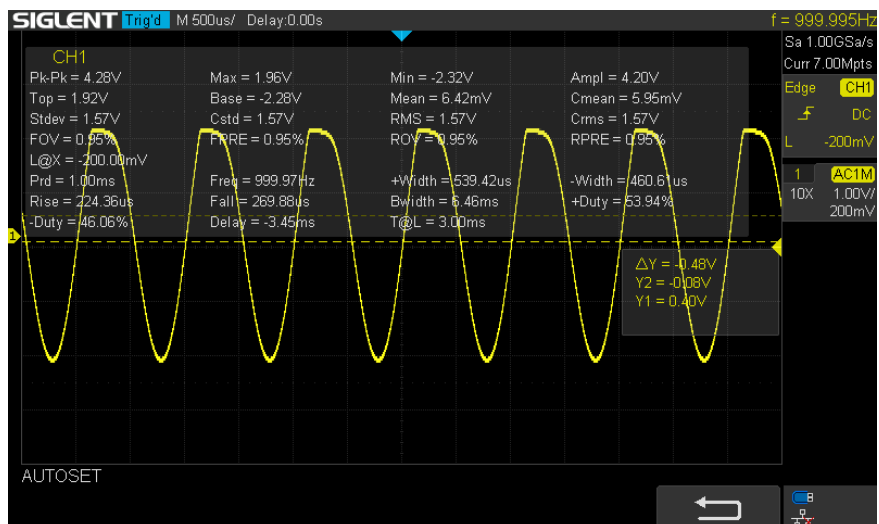
Dans un premier temps on réalise ce montage sans la résistance de charge, puis on l'ajoute.

On fixe la fréquence à 1kHz.

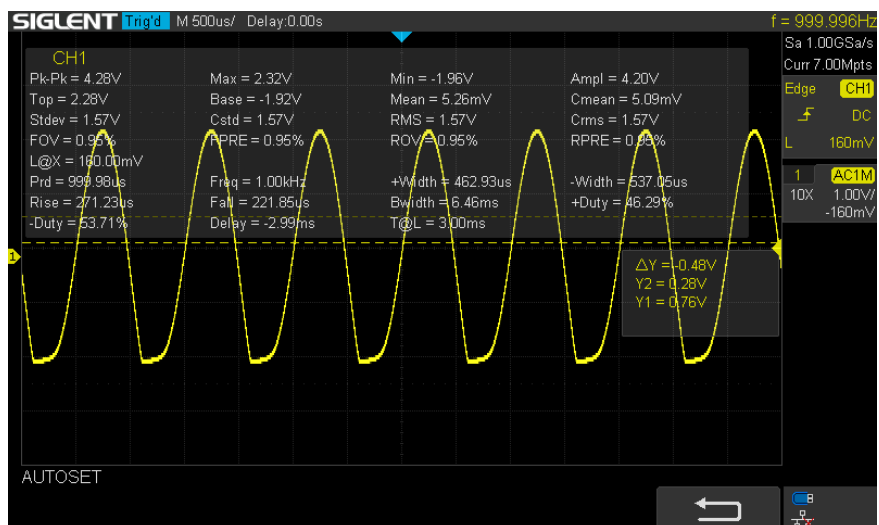
Sans RL résistance de charge on obtient :



Avec RL résistance de charge on obtient :



Avec diode sens inversé :

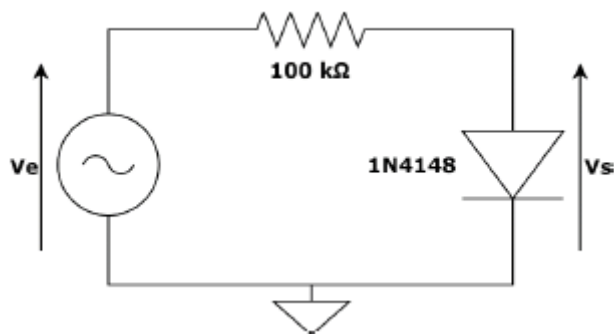


Lorsque la diode est passante, C se charge et quand la diode est bloquante, il se décharge.

Sans résistance de charge il se décharge trop rapidement pour être observé à l'œil nu mais avec une résistance de charge assez grande, on commence à voir sur la crête de V_s un écrêtage.

La diode branchée en sens inverse donne le même résultat, mais en sens inverse, quand la diode était passante, elle est maintenant bloquante et inversement.

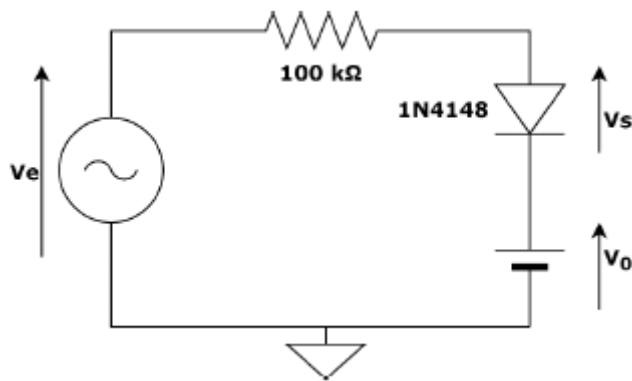
3.4



On applique une tension sinusoïdale V_e de fréquence 1kHz d'amplitude 5V.



On décide ensuite de câbler le premier circuit :



On laisse V_e à une fréquence de 1kHz et 5V d'amplitude et on teste avec 3 valeurs différentes de V_0 :

Pour $V_0 = 0.1V$



Pour $V_0 = 1V$



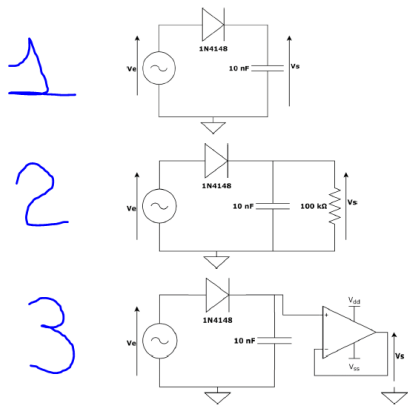
Pour $V_0 = 2.5V$



On remarque que plus la tension appliquée V_0 est grande, plus la valeur d'écrtage est grande, son seuil est plus élevé.

On peut alors jouer sur cette valeur de tension afin d'obtenir un signal écrété comme on le souhaite.

3.5

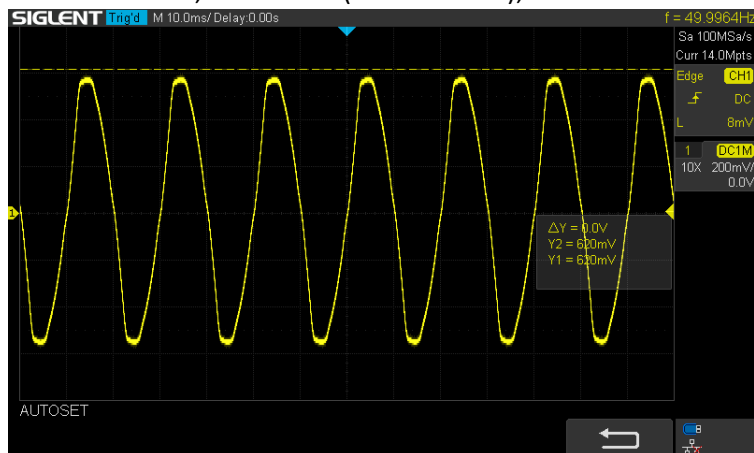


On réalise les circuits 1, 2 et 3 ci-dessus avec pour fréquence V_e à 1kHz et on observe la sortie V_s .

Pour le circuit 2 on obtient :



Pour le circuit 3, avec l'AOP (modèle T082), on obtient :



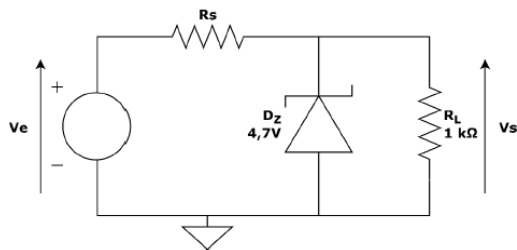
Pour le circuit 1 on n'observe rien sauf un « bruit » parasite car le condensateur se décharge trop rapidement pour être observé.

Avec une résistance de charge (circuit 2) il se décharge moins vite et tient plus longtemps, on observe bien ce phénomène.

Mais comme vu précédemment, les résistances de charges sont limitées au niveau des choix, avec RC trop grand ou trop petit on se retrouve confronté à un problème.

On remplace cette résistance de charge par un AOP et on a alors une impédance supplémentaire qui permet de réguler la tension. Cependant la valeur de sortie diffère de la tension crête car l'AOP n'est pas parfait. Il faudrait ajouter un 2^{ème} AOP pour pallier ce problème.

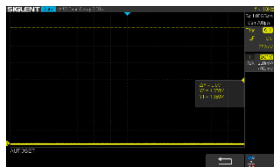
4.1



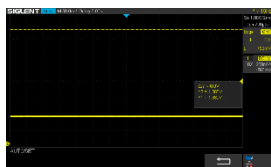
On réalise ce montage avec $R_L = 1\text{k}\Omega$

Puissance dissipée = $DZ \cdot I_Z = 4.7 \cdot 10 \cdot 10^{-3} = 0,047 = 47\text{mW} < 400\text{mW}$ la condition est respectée.

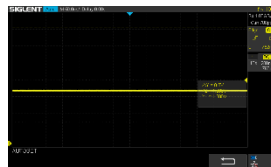
On a testé pour 5 valeurs :



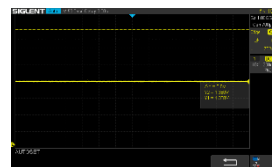
0.1V



0.5V



1V

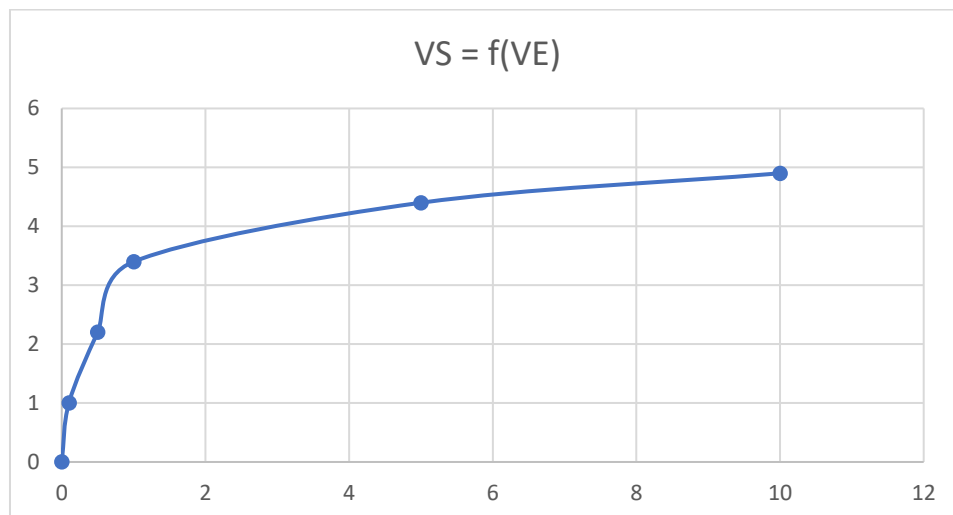


5V



10V

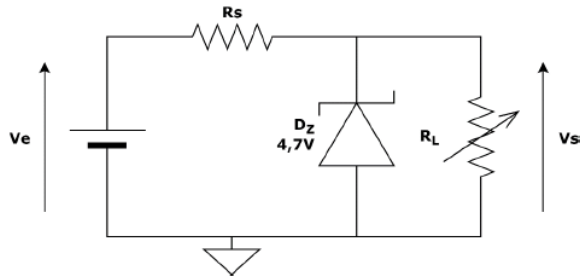
On peut alors faire un graphique :



En dessous de 4,7V la tension augmente proportionnellement et à 4,7V, soit la tension de la diode Zener, la tension augmente beaucoup moins rapidement jusqu'à stagner un peu en dessous de 5V.

Ce qui justifie l'allure de la courbe obtenue.

4.2

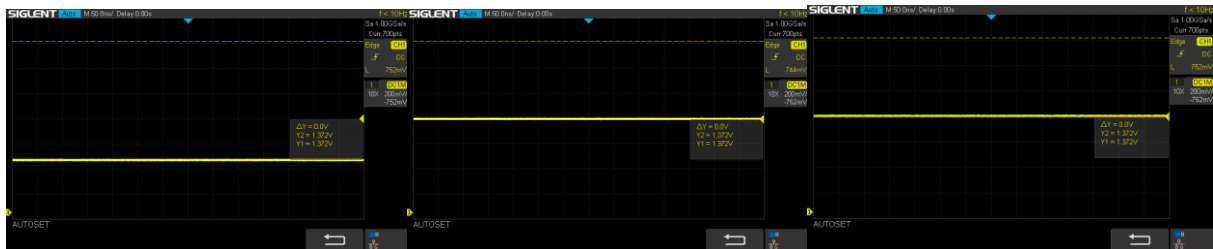


On relève la tension de sortie pour différentes valeurs de R_L :

Pour $R_L = 47\Omega$

Pour $R_L = 500\Omega$

Pour $R_L = 1,8k\Omega$



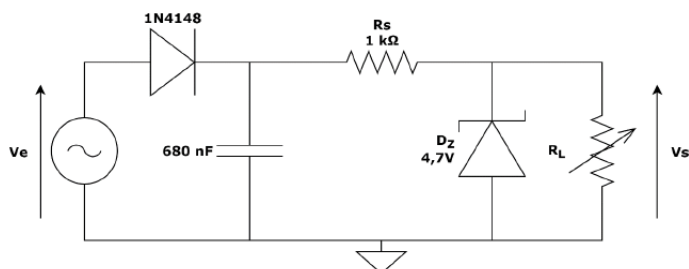
$V_s = 3.23V$

$V_s = 4.54V$

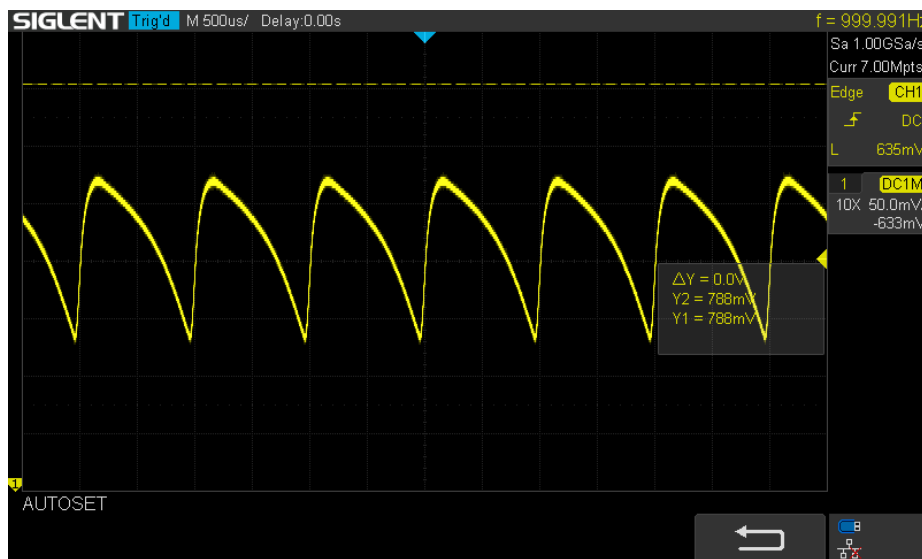
$V_s = 4.69V$

On voit que plus la résistance est faible, plus la tension en sortie est faible. Néanmoins elle stagnera à 4.7V, étant limitée par la diode (4.7V).

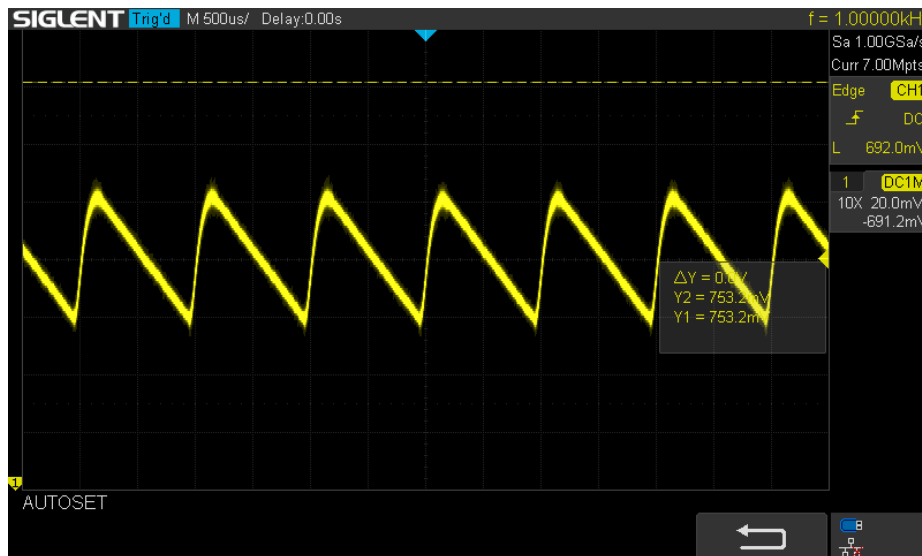
4.3



On a fixé la fréquence à 1kHz et pour $R_L = 1k\Omega$ on obtient :



De même pour $R_L = 10k\Omega$ on obtient :



On remarque que le signal obtenu est plus stable qu'avant, on en conclut donc qu'avec une résistance de charge plus élevée le signal est plus stable, d'où l'intérêt d'utiliser une diode Zener avec un condensateur et une résistance de charge.