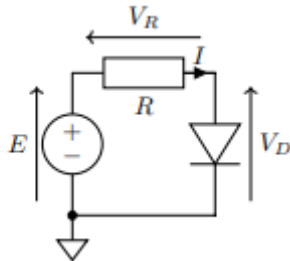


TP8 Electronique : Diodes

3. La diode :

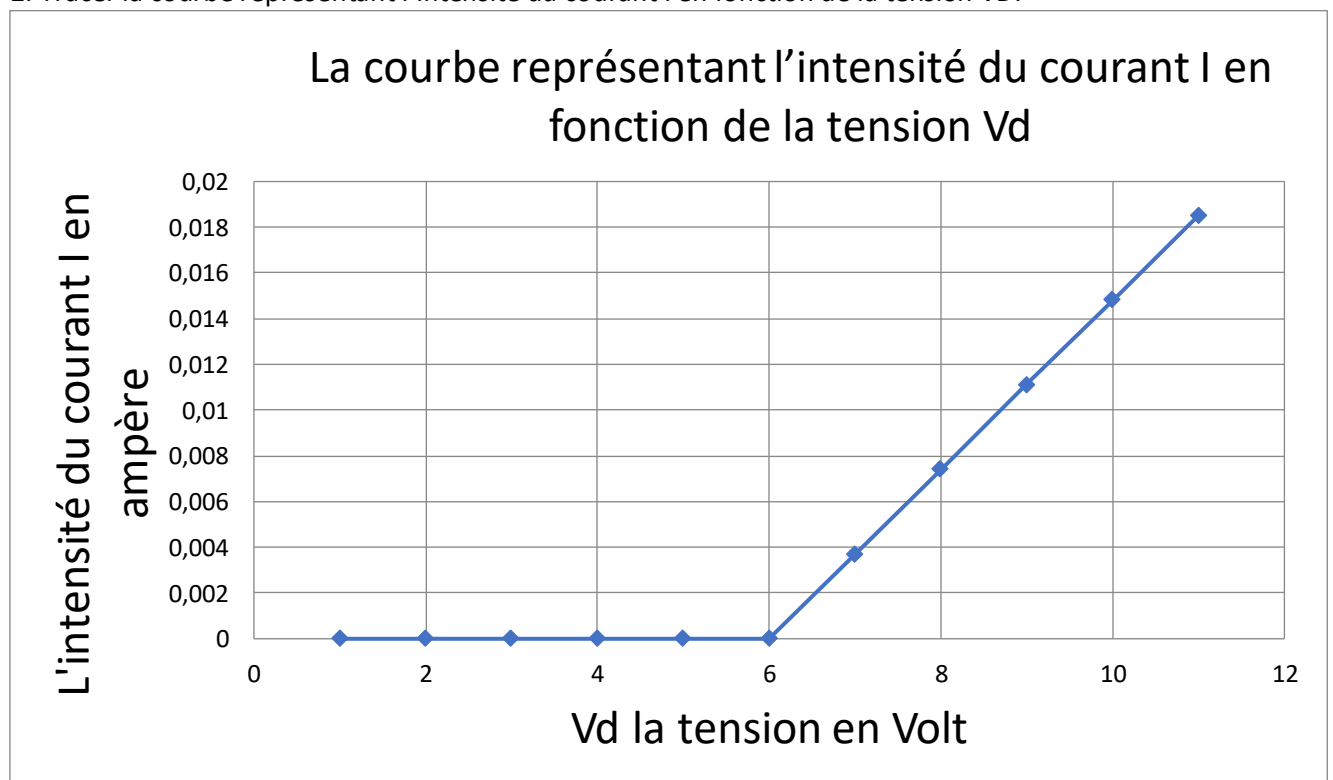
Soit le montage ci-dessous avec $R = 270\Omega$:



1.

E(v)	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5
Vd(v)	-5	-4	-3	-2	-0,997	0	0,649	0,7	0,75	0,746	0,764
Vr(v)	0	0	0	0	0	0	0	0,0006	0,0017	0,004	0,4
I(mA)	0	0	0	0	0	0	0,0037037	0,00740741	0,011111111	0,01481481	0,01851852

2. Tracer la courbe représentant l'intensité du courant I en fonction de la tension Vd.



3. Quels sont les deux états distincts que vous distinguez ?

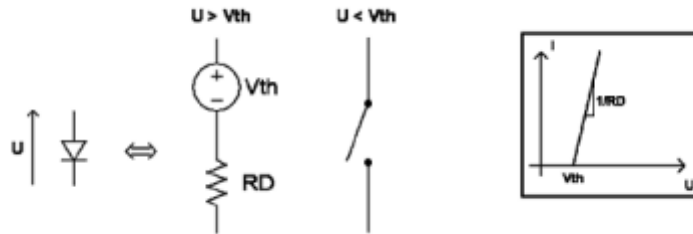
Je distingue deux états, de $-0,01851852$ à 0 Vd est nulle et de 0 à $0,01851852$ de la tension passe à travers la résistance R.

4. Quelle est l'utilité de la résistance dans un tel montage ?

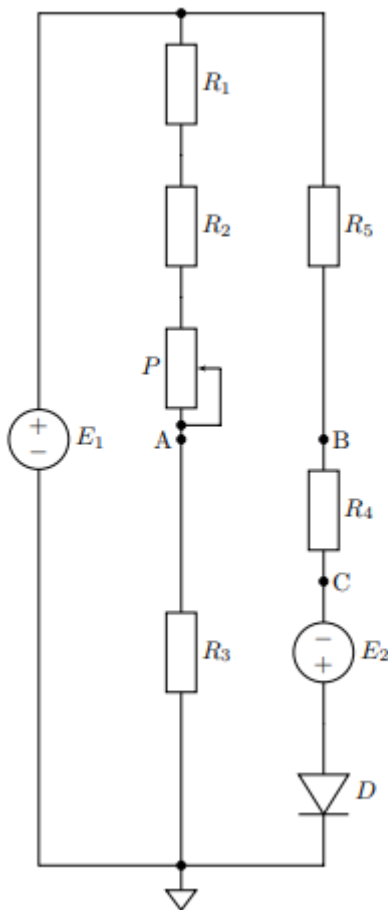
La résistance filtre seulement la tension à partir d'une certaine valeur, elle laisse passer les valeurs négatives.

4. Pont de Wheatstone :

Il n'y avait pas de résistance de 100Ω donc $R_1=55\Omega$



1. Réaliser le montage ci-dessous sans diode et avec $E_2 = 0V$. On prend $R_1 = 55\Omega$, $R_2 = 820\Omega$, $R_3 = 150\Omega$, $R_4 = 47\Omega$ et $R_5 = 470\Omega$. Faire vérifier le montage avant de lancer l'alimentation.



2. Régler le potentiomètre pour obtenir $U_{AB} = 0V$.

3. Sans dérégler le potentiomètre, placer la diode et régler le générateur E_1 à $7V$. Régler maintenant E_2 pour obtenir $U_C = 0V$.

Pour obtenir $U_C = 0V$, $E_2=0.5V$

4. Quel est le but de cette manipulation ? Expliquer par un schéma.

Le but de la manipulation est d'équilibrer le pont de Wheatstone, le pont est considéré comme équilibré lorsque $R_1/R_2 = R_g/R_3$ et, par conséquent, lorsque V_{OUT} est égal à zéro. Le fait que le pont de Wheatstone soit équilibré permet de déterminer la valeur de V_{th} .

5. Sans dérégler V2, régler la valeur de E1 à 10V et régler de nouveau le potentiomètre pour obtenir $U_{AB} = 0V$. En déduire la valeur de R_D .

Rappel sur les ponts de Wheatstone : $U_{AB} = 0V \Rightarrow (R_1 + R_2 + xR_P)(R_4 + R_D) = R_3R_5$

La tension au potentiomètre montre que $xR_P = 568\Omega$.

$$(R_1 + R_2 + xR_P)(R_4 + R_D) = R_3R_5$$

$$(R_4 + R_D) = \frac{(R_3R_5)}{(R_1 + R_2 + xR_P)}$$

$$R_D = \frac{(R_3R_5)}{(R_1 + R_2 + xR_P)} - R_4$$

$$R_D = \frac{(150 \times 470)}{(55 + 820 + 568)} - 47$$

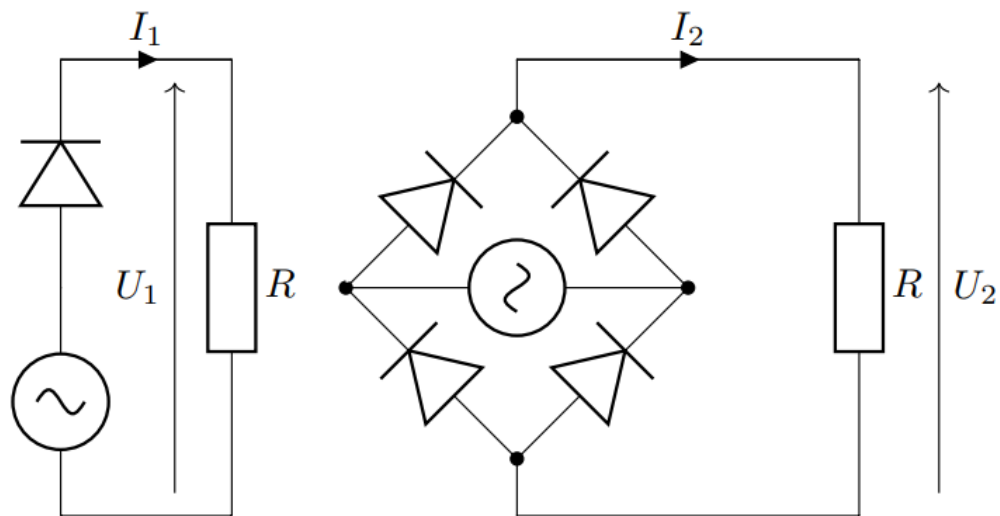
$$R_D = 1,85\Omega$$

5 Redresseurs de tension :

5.1 Préparation :

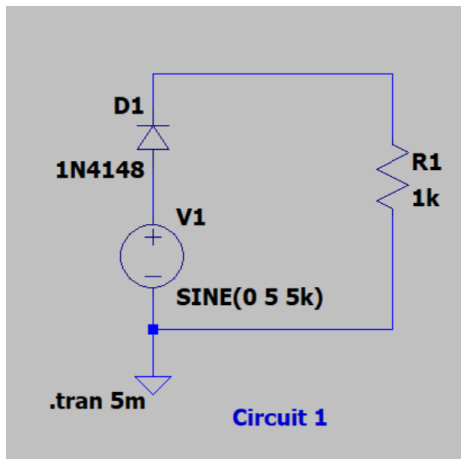
Dans cette partie, nous considérons un GBF délivrant un signal sinusoïdal $V = V_{pp} \sin(2\pi f t)$ avec $V_{pp} = 5V$ et $f = 5kHz$.

Il n'y avait pas de résistance de 1000Ω donc $R = 800\Omega$



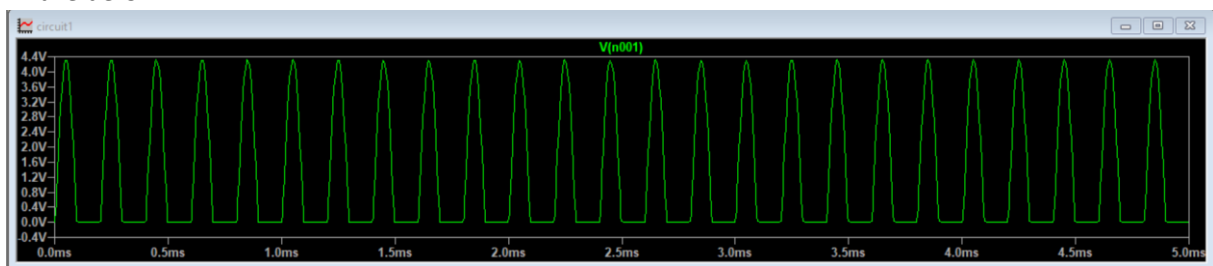
1. Donner l'allure des composantes U_1 , U_2 , I_1 et I_2 sachant que la résistance R vaut $1k\Omega$.

Voici les réalisations avec LTspice du circuit 1 et 2 :

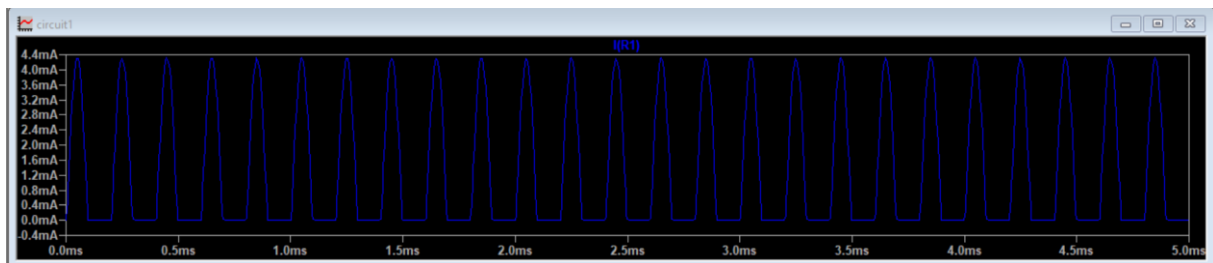


Circuit 1 :

Allure de U1 :

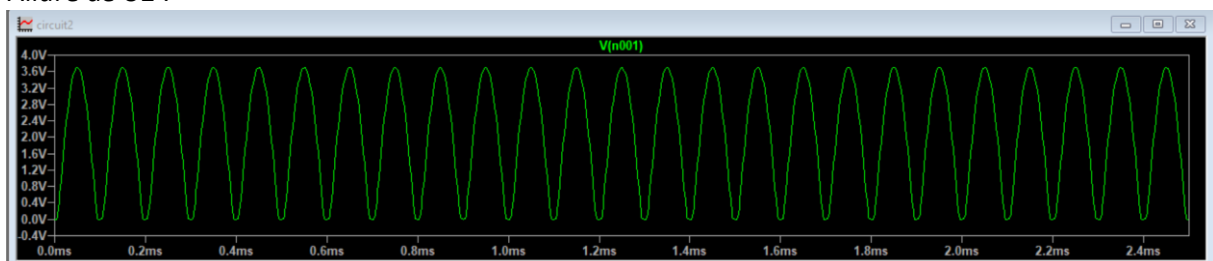


Allure de I1 :

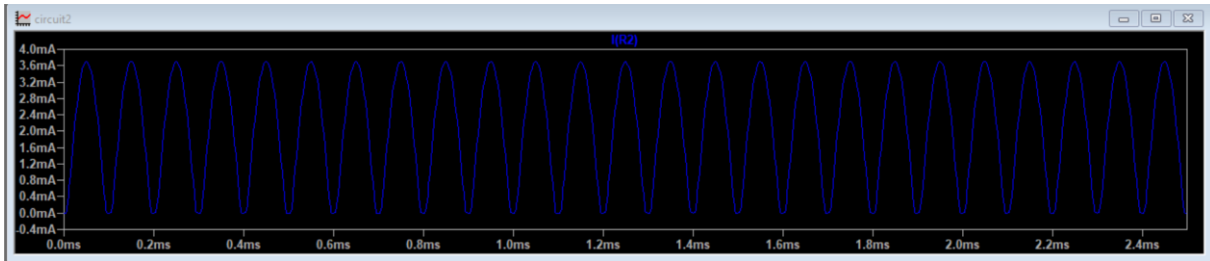


Circuit 2 :

Allure de U2 :



Allure de I2 :



2. Quelles sont les valeurs moyenne et efficace des tensions U_1 et U_2 ?

$$V_{\max} = \frac{V_{pp}}{2} = \frac{5}{2} = 2,5V$$

La tension moyenne de U_1 :

$$V_{\text{moy}} = \frac{1}{T} \int_0^T V_{\max} \sin(\omega t) dt = \frac{V_{\max}}{\pi} = \frac{2,5}{\pi} \approx 0,79V$$

La tension moyenne de U_1 est de 0,79V.

La tension moyenne de U_2 :

$$V_{\text{moy}} = \frac{2}{T} \int_0^{\frac{T}{2}} V_{\max} \sin(\omega t) dt = \frac{2 \cdot V_{\max}}{\pi} = \frac{5}{\pi} \approx 1,58V$$

La tension moyenne de U_2 est de 1,58V.

La tension efficace de U_1 et U_2 :

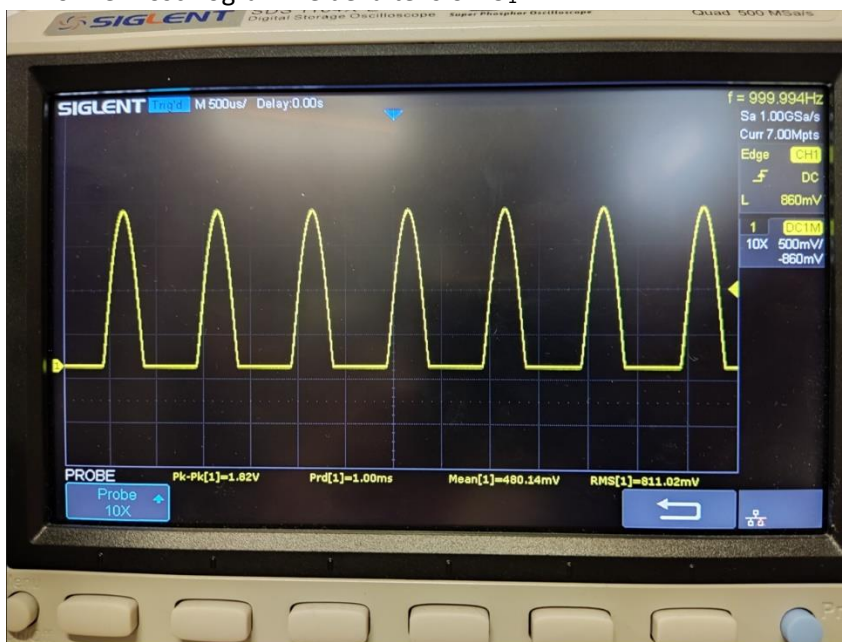
$$V_{\text{eff}} = \sqrt{\frac{1}{T} \int_0^T V^2(t) dt} = \sqrt{5000 \int_0^{\frac{1}{5000}} (2,5 \cdot \sin(2\pi \cdot 5000t))^2(t) dt} = \frac{V_{pp}}{\sqrt{2}} = \frac{V_{\max}}{\sqrt{2}} = \frac{2,5}{\sqrt{2}} \approx 1,76V$$

La tension efficace de U_1 et U_2 est de 1,76V.

3. Donner l'allure de U_1 et U_2 si l'on place un condensateur de capacité $1\mu F$ en parallèle. Pour simplifier les calculs, on peut utiliser la formule suivante avec t_0 le temps de bascule en charge ou en décharge : $U_C(t_0 + t) = V_P \cdot 2 \cdot (1 - e^{-t/\tau})$ pour la charge $U_C(t_0 + t) = U_C(t_0) \cdot e^{-t/\tau}$ pour la décharge

5.2 Redresseur mono-alternance :

2. Donner l'oscillogramme de la tension U_1 .



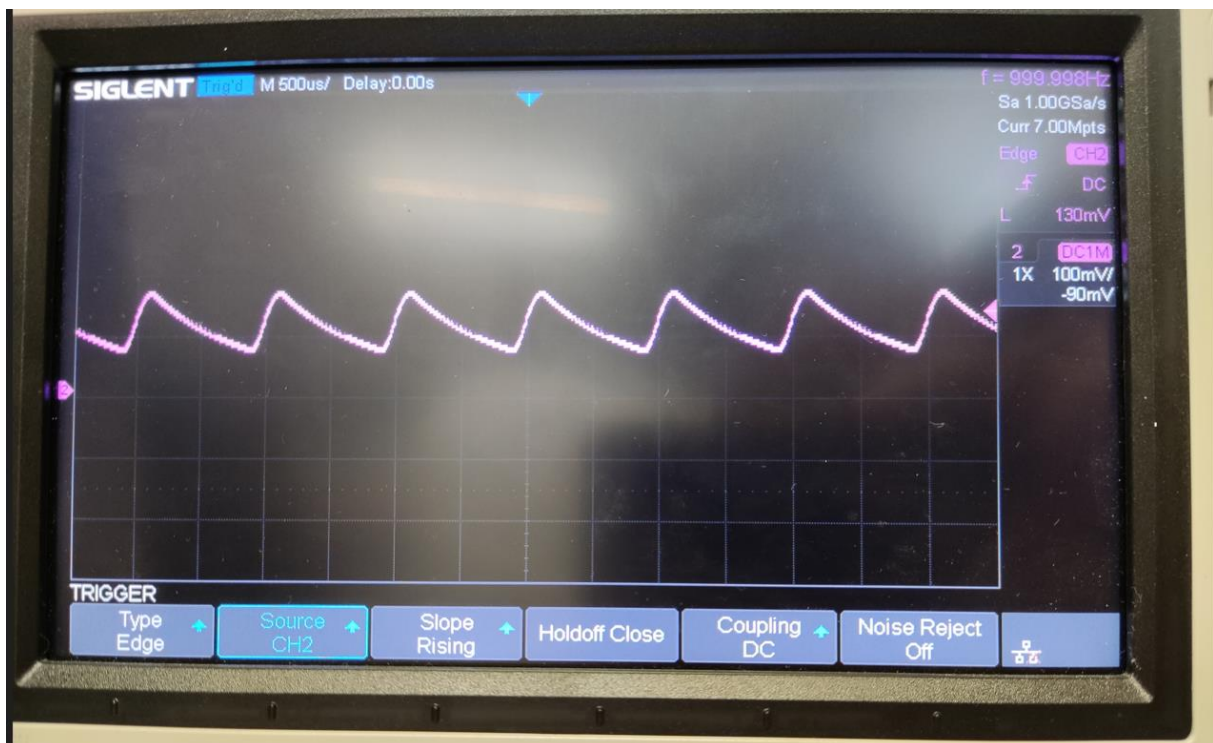
3. Mesurer la tension moyenne ainsi que la tension efficace. Comparer avec les valeurs théoriques.

La tension moyenne est de 480 mV contre 0,79V en théorique c'est-à-dire 790mV ce qui logique car l'amplitude est divisée par 2 comme le montre l'oscillogramme. $480 \times 2 \approx 790$

La tension efficace est de 811 mV contre 1,76V en théorique c'est-à-dire 1760mV ce qui logique car l'amplitude est divisée par 2 comme le montre l'oscillogramme. $811 \times 2 \approx 1760$

4. Ajouter dans le circuit un condensateur de capacité 1 μ F en parallèle avec la résistance. Donner l'oscillogramme de la tension U_1 . Interpréter le résultat obtenu.

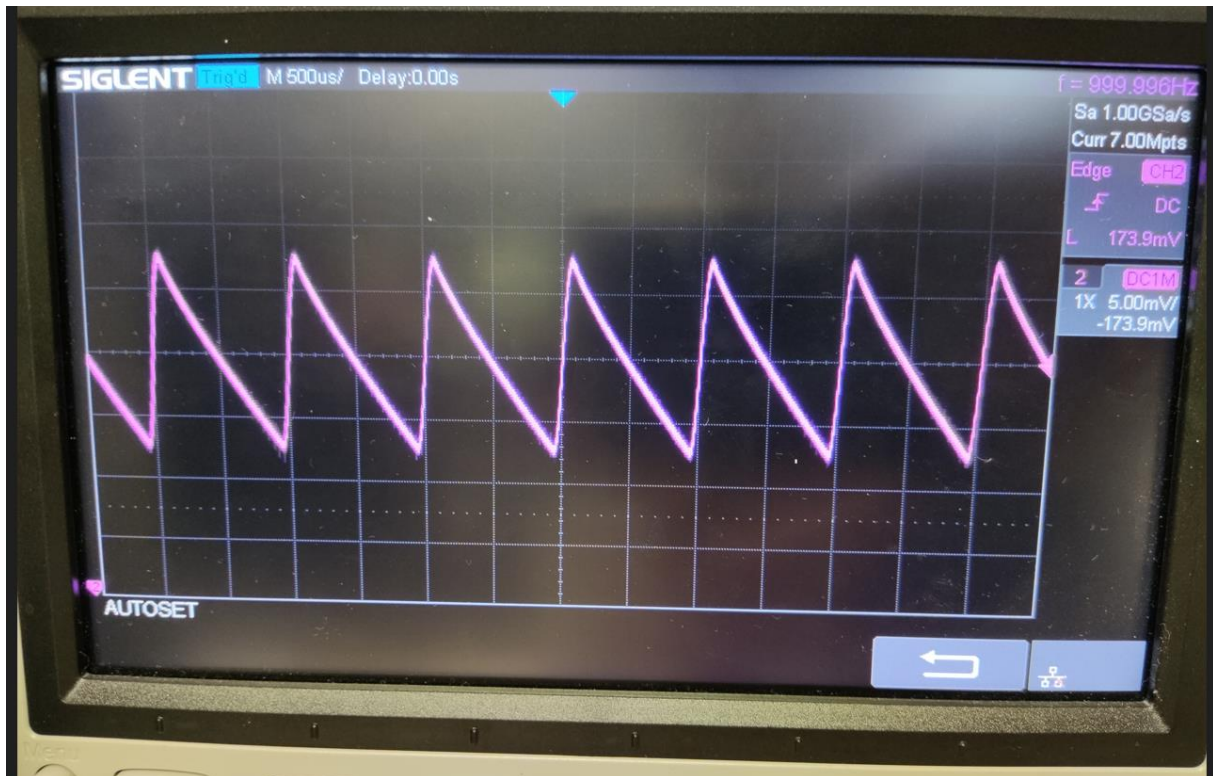
Attention !! Le condensateur explose s'il est branché à l'envers ! Faites vérifier...



Nous pouvons constater une alternance de montée et de descente c'est-à-dire des cycles de charges et de décharges.

5. Prendre une valeur plus grande de la résistance ou de la capacité. Donner l'oscillogramme de la tension U_1 . Interpréter le résultat obtenu.

J'ai utilisé une résistance de 9500Ω .

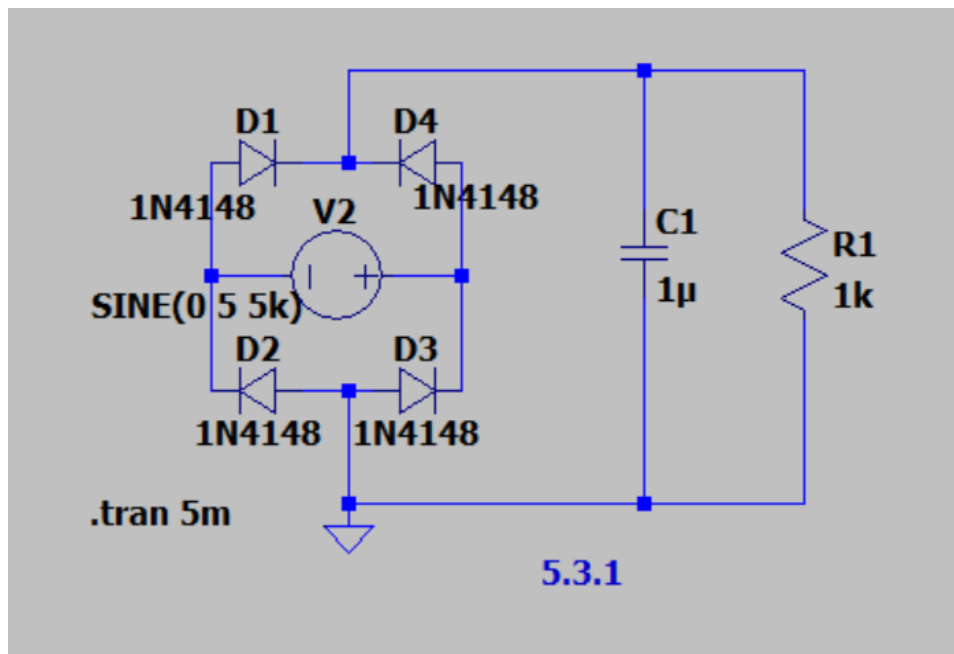


Ainsi, nous pouvons interpréter que lorsque l'on augmente la résistance (ou la capacité), on peut remarquer un tassement de la courbe ainsi qu'un nivellement de la tension. La courbe ressemble de plus en plus à un générateur de tension continue.

Nous pouvons constater que les cycles de charge et de décharge sont plus rapprochés, plus la résistance est élevée ou la capacité plus les cycles de charge et de décharge sont rapides.

5.3.1 :

Voici le montage réalisé sur LTspice :

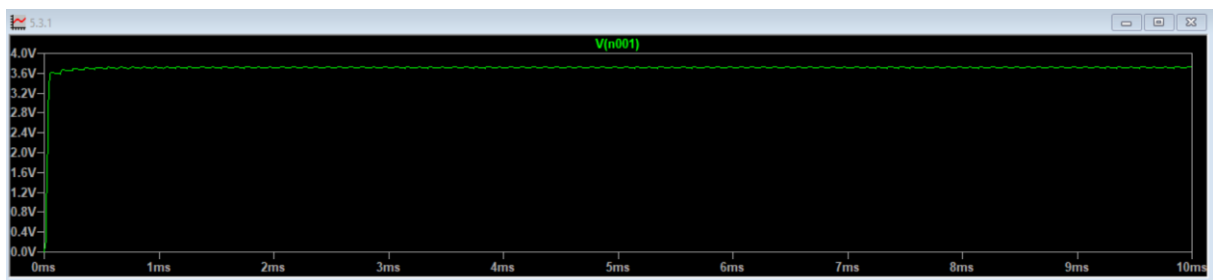


5.3.1.1 :

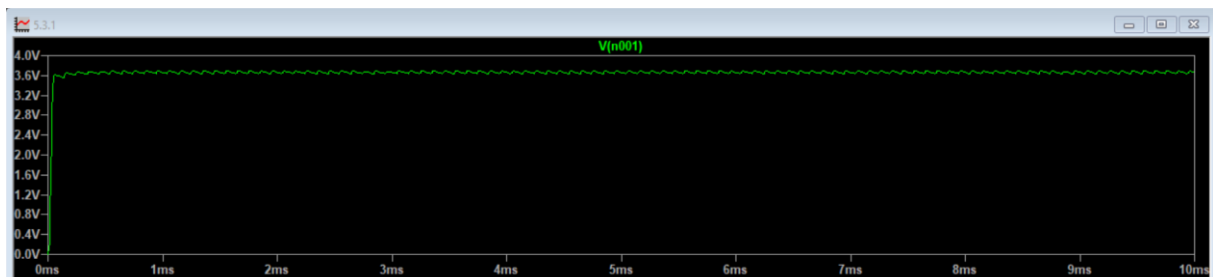
Pour chaque courbe ci-dessous, on changera la valeur de la résistance R1 :

Voici les courbes obtenues avec $C1 = 1\mu$

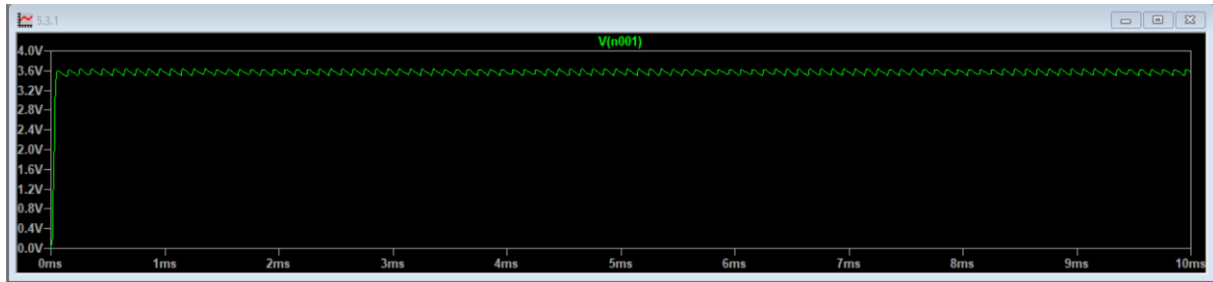
Pour $R1 = 10k\Omega$:



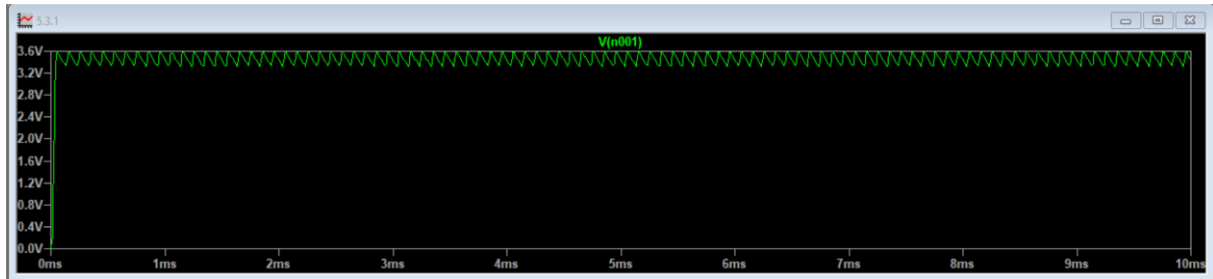
Pour $R1 = 5.6k\Omega$:



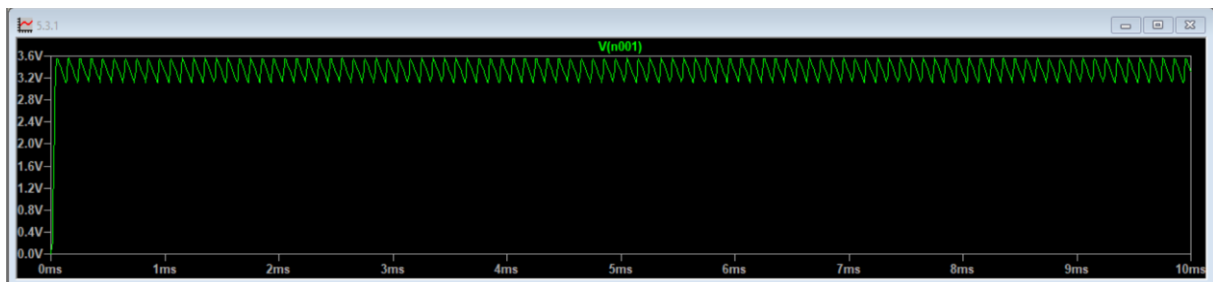
Pour $R1 = 2.2k\Omega$:



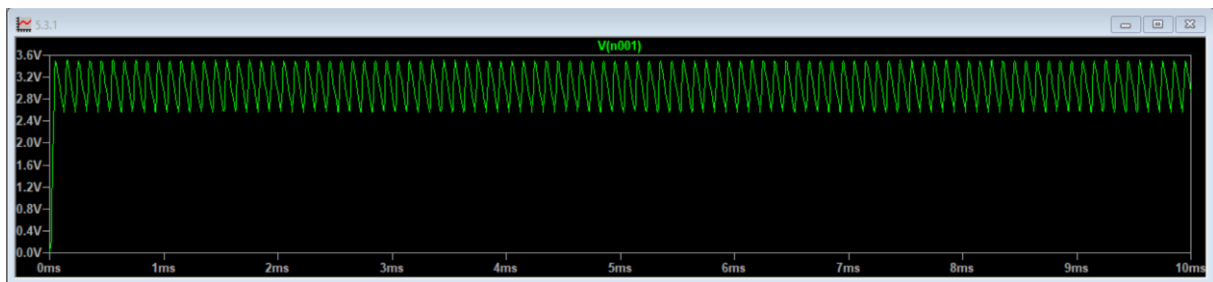
Pour $R1 = 1k\Omega$:



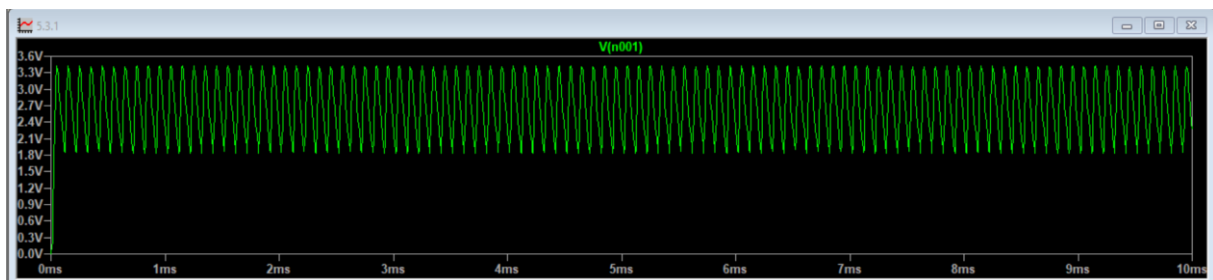
Pour $R1 = 560\Omega$:



Pour $R1 = 220\Omega$:



Pour $R1 = 100\Omega$:

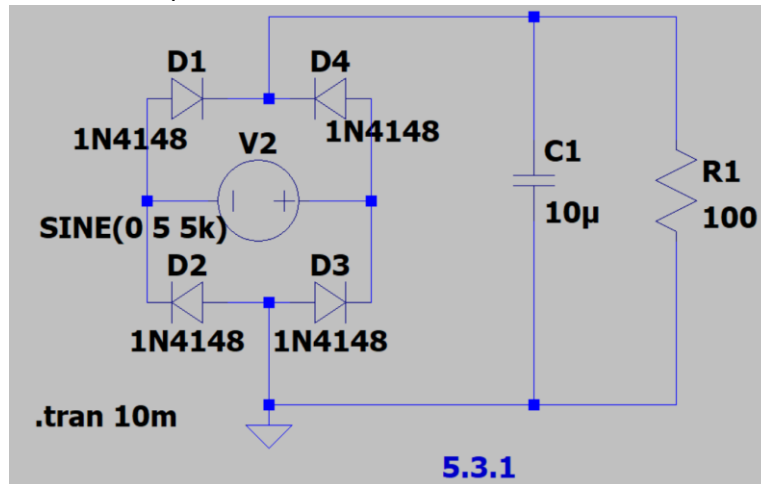


5.3.1.2 :

Lorsque la valeur de R1 diminue, on remarque que le signal s'amplifie. En effet, plus R1 est petit, moins le courant est « retenu ».

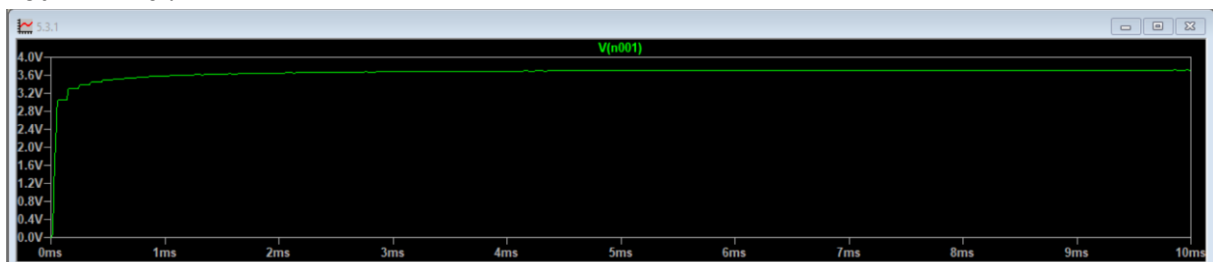
5.3.1.3 :

On change la valeur de C1 en 10μ :

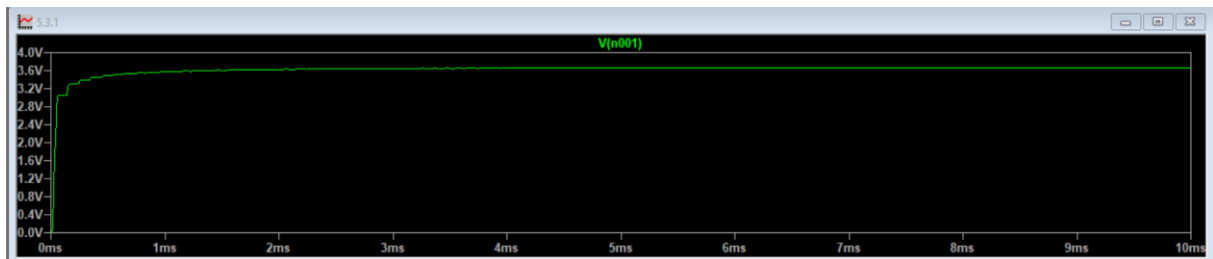


Voici maintenant les courbes obtenues avec $C1 = 10\mu$:

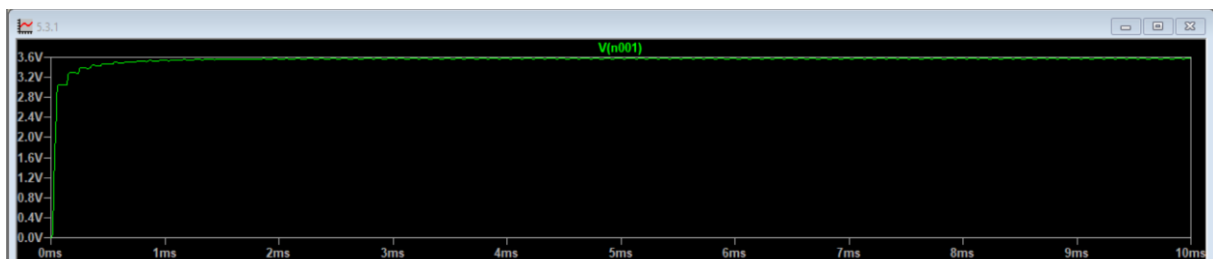
Pour $R1 = 10k\Omega$:



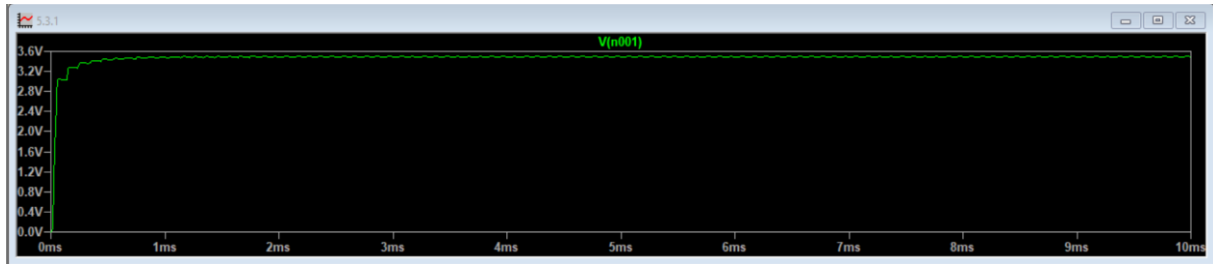
Pour $R1 = 5.6k\Omega$:



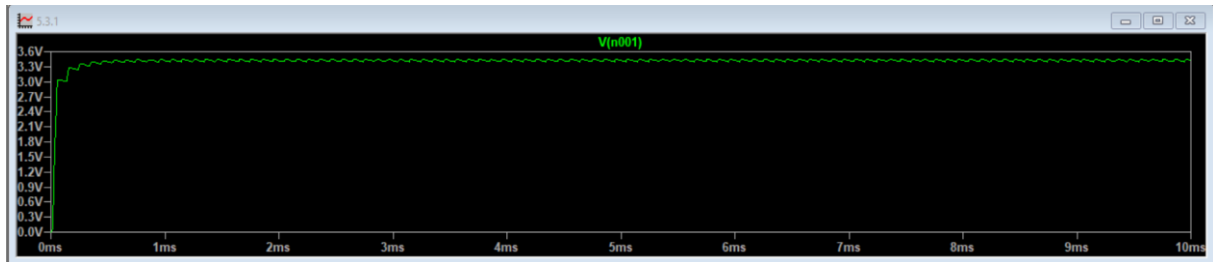
Pour $R1 = 2.2k\Omega$:



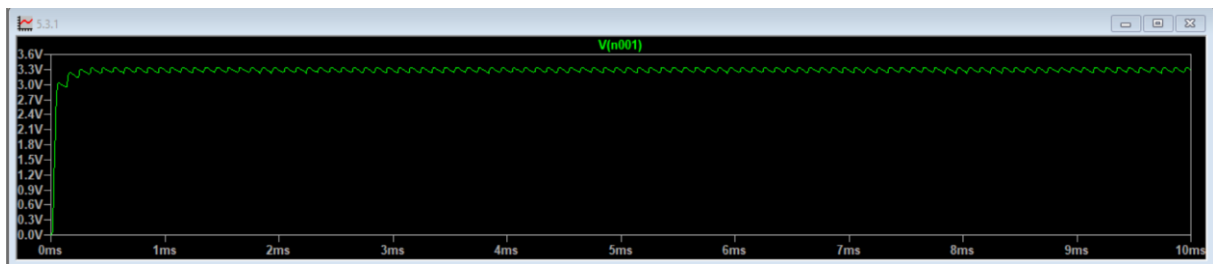
Pour $R1 = 1k\Omega$:



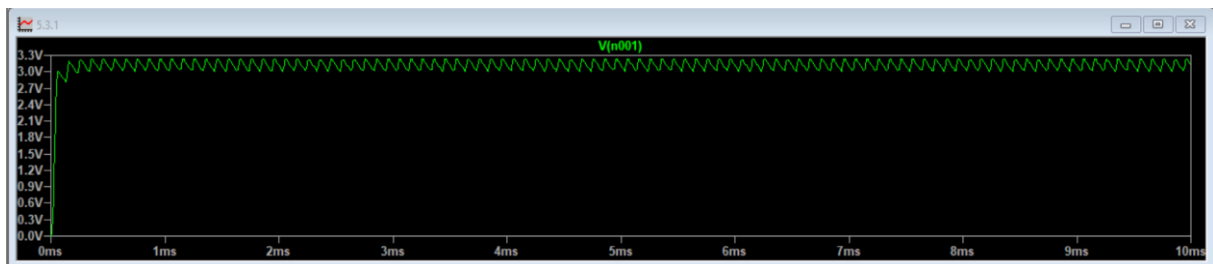
Pour $R1 = 560\Omega$:



Pour $R1 = 220\Omega$:



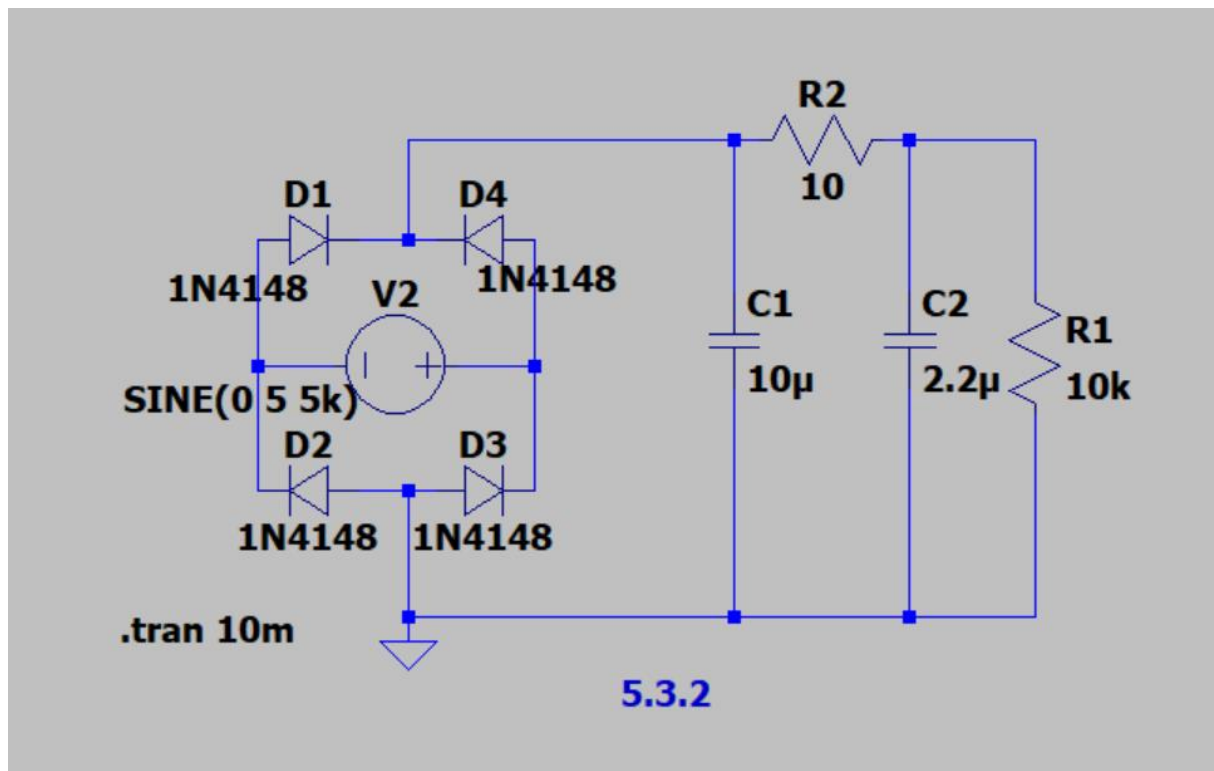
Pour $R1 = 100\Omega$:



Le signal est significativement amélioré, car les oscillations sont réduites et le signal n'est plus sinusoïdal.

5.3.2 :

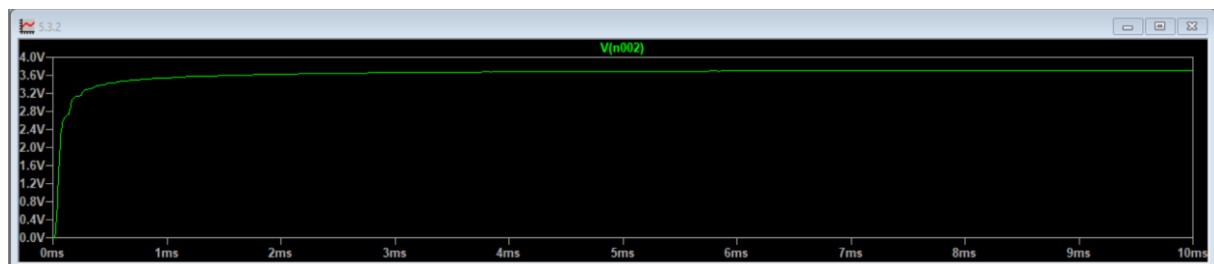
Voici le montage réalisé sur LTspice :



5.3.2.1 :

Pour chaque courbe ci-dessous, on changera la valeur de la résistance `R1` :

Pour $R1 = 10k\Omega$:



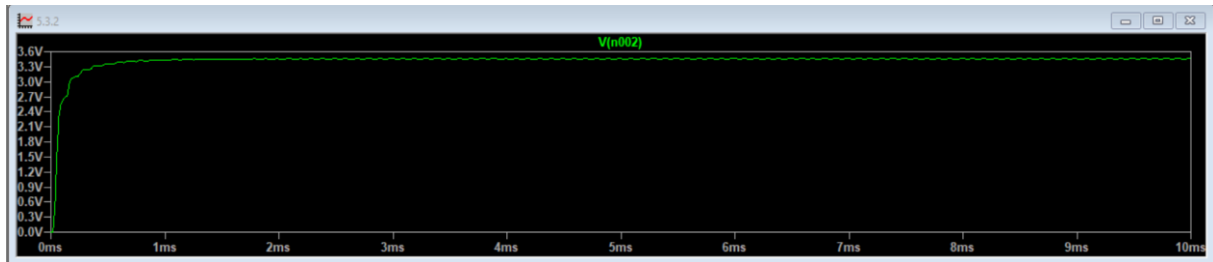
Pour $R1 = 5.6k\Omega$:



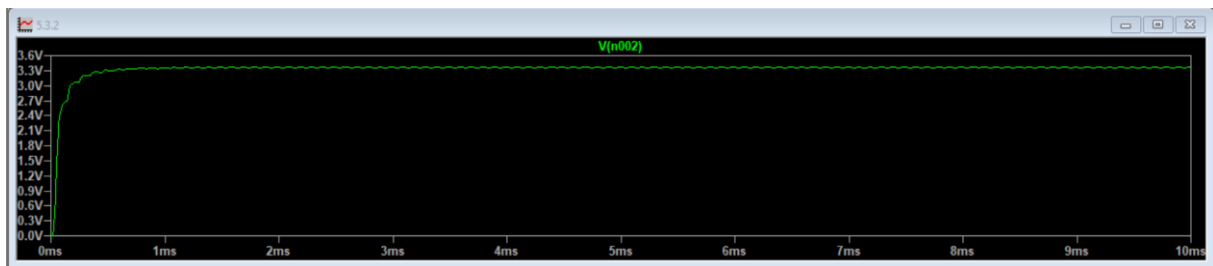
Pour $R1 = 2.2k\Omega$:



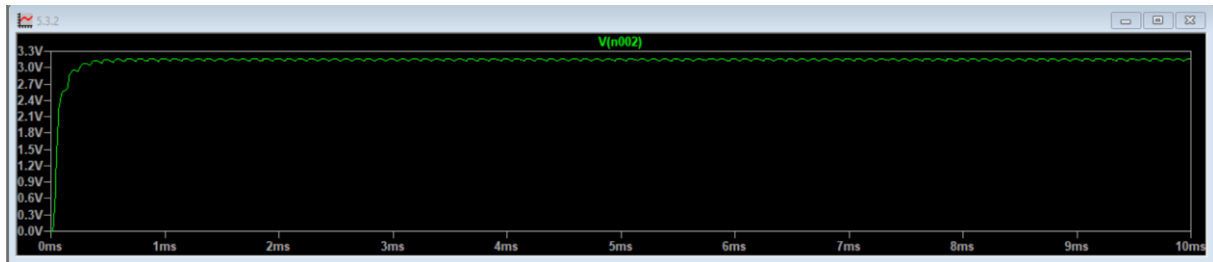
Pour $R1 = 1k\Omega$:



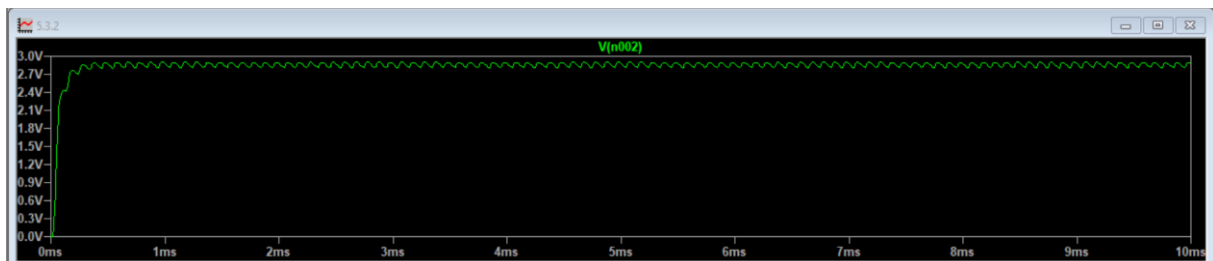
Pour $R1 = 560\Omega$:



Pour $R1 = 220\Omega$:



Pour $R1 = 100\Omega$:



Le signal est meilleur que précédemment, car le condensateur rajouté joue le rôle d'un filtre RC.

5.3.2.2 :

Ce montage est sensible au bruit, ce qui est son principal inconvénient. En effet, quand la valeur de la résistance $R1$ est trop petite, le signal se dégrade.