

Multiplicateur de tension x4 avec C en parallèle

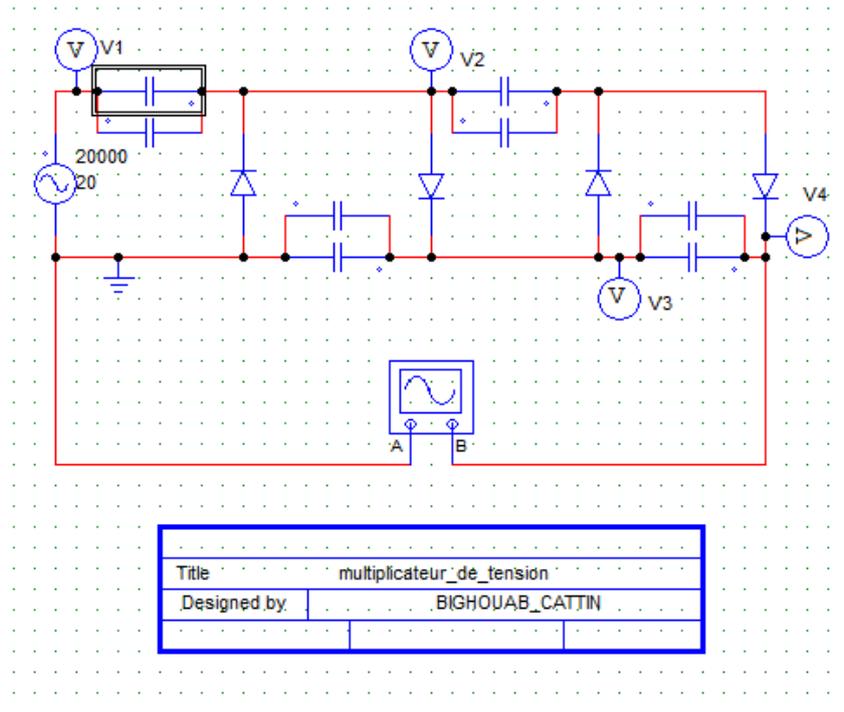


Figure 1 : Schéma de simulation

Pour réaliser le multiplicateur de tension x4 avec les capacités en parallèle, nous avons réalisé le schéma ci-dessus (Figure 1) sous le logiciel PSIM. Les essais précédents dans la suite du rapport seront réalisés avec une valeur de condensateurs qui sont les suivantes :

Nombre d'essai	1	2	3	4	5	6
Valeur des condensateurs	10nF	1nF	500pF	100pF	10pF	1pF

La tension d'entrée à les caractéristiques suivantes :

- Valeur efficace $V_{\text{eff}} = 20\text{V}$
- Fréquence $f = 20\text{kHz}$

Sur les courbes réalisées sur psim pour chaque valeur de condensateurs :

- La courbe rouge correspond à la tension d'entrée V1
- La courbe rose correspond à la tension de sortie V4

Les tensions V2 et V3 correspondent aux tensions des étages intermédiaires :

- La courbe bleue correspond à la tension du 2^{ème} étage V2
- La courbe verte correspond à la tension du 3^{ème} étage V3

a. 1^{ère} essai : C = 10nF

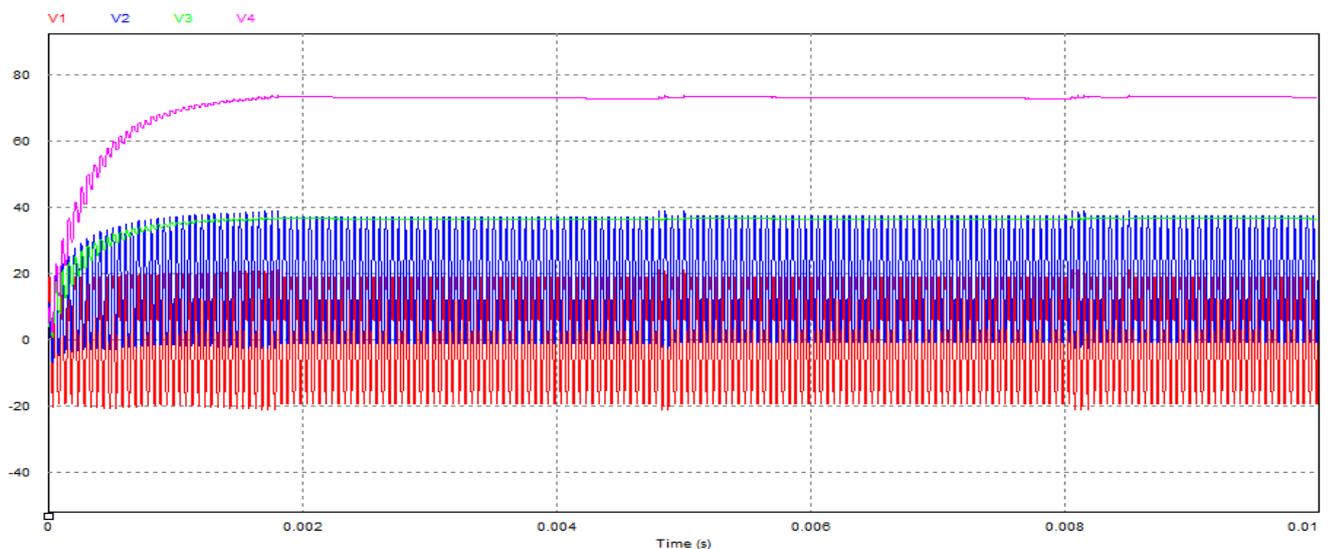


Figure 2 : Essai avec C = 10nF

Nous pouvons voir sur cet essai que la tension de sortie V4 (en rose) atteint une valeur de proche de 75V. Notre multiplicateur devrait nous sortir une valeur de 80V mais le système réalise tout de même sa fonction principale.

La tension de sortie se stabilise à sa valeur finale après 2,0ms

Notre système fonctionne correctement sachant qu'il utilise des condensateurs de 10nF.

b. 2^{ème} essai : C = 1nF

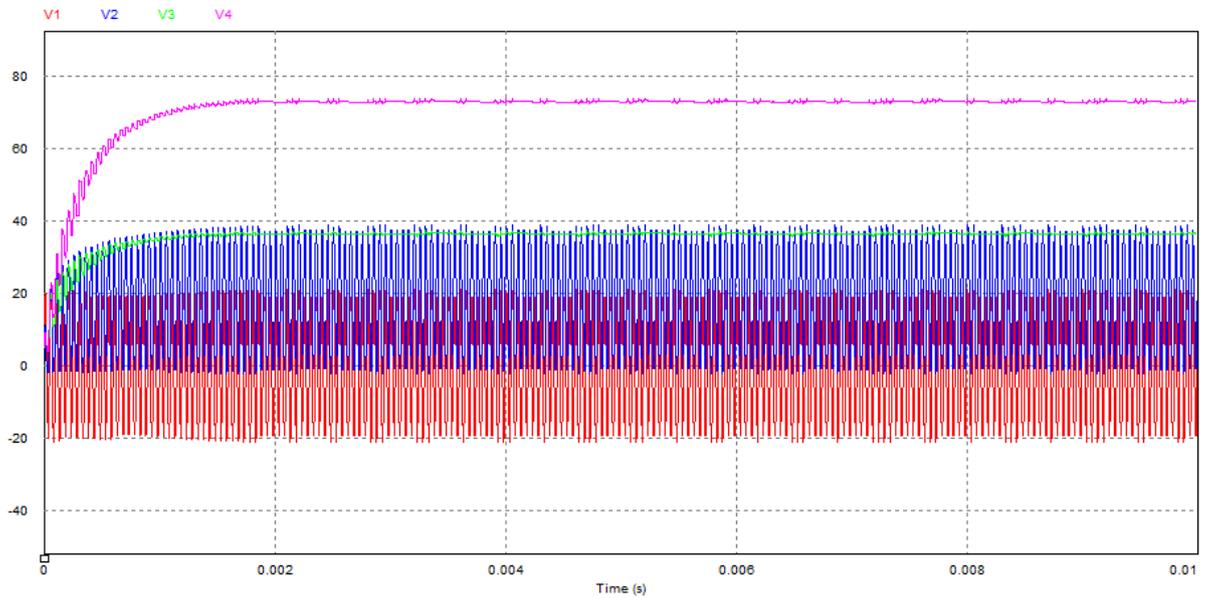


Figure 3 : Essai avec $C = 1nF$

Sur cet essai, avec une valeur de condensateur $C = 1nF$, le multiplicateur de tension marche correctement. La valeur finale est toujours équivalente à 4 fois la tension de sortie.

Cependant le système oscille faiblement tout le long de l'enregistrement.

c. 3^{ème} essai : C = 500pF

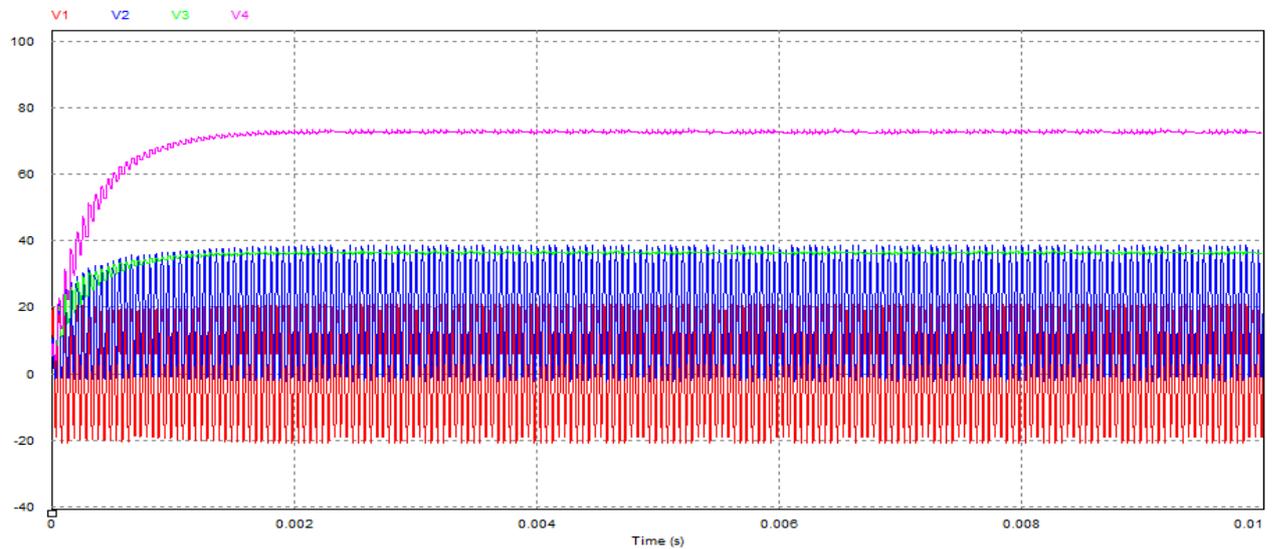


Figure 4 : Essai avec C = 500nF

Sur cet 3^{ème} essai, la tension de sortie est toujours proche de 80V, ce qui est convenable. Le système multiplicateur de tension respecte donc son cahier des charges.

Cependant le système se stabilise mais oscille faiblement tout le long de cette simulation.

d. 4^{ème} essai : C = 100pF

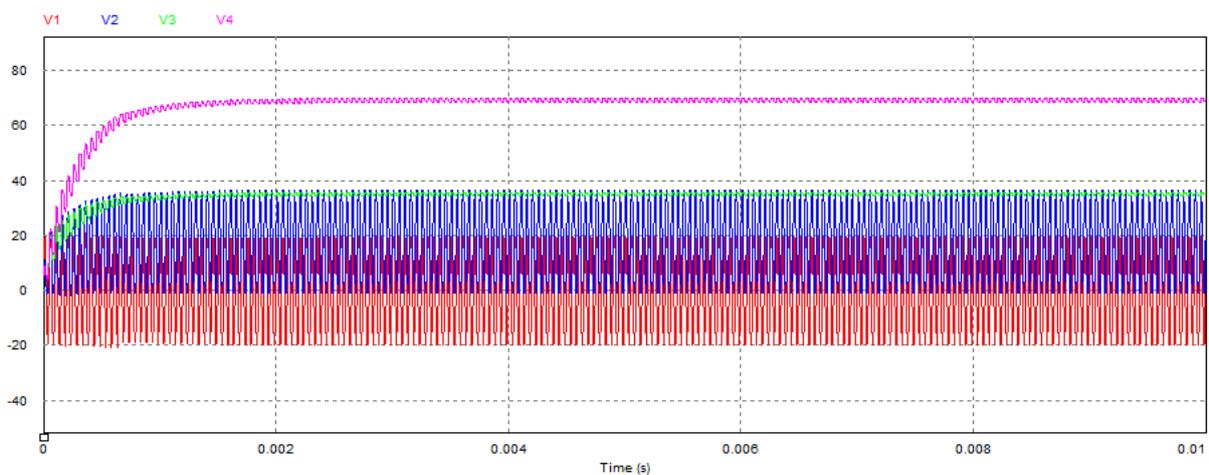


Figure 5 : Essai avec C = 100pF

Sur cet 4^{ème} essai, la tension de sortie est toujours proche de 80V même si celle-ci a un peu diminuée. Le système multiplicateur de tension respecte toujours, mais pas parfaitement, le cahier des charges.

Cependant le système se stabilise mais oscille tout le long de cette simulation.

e. 5^{ème} essai : C = 10pF

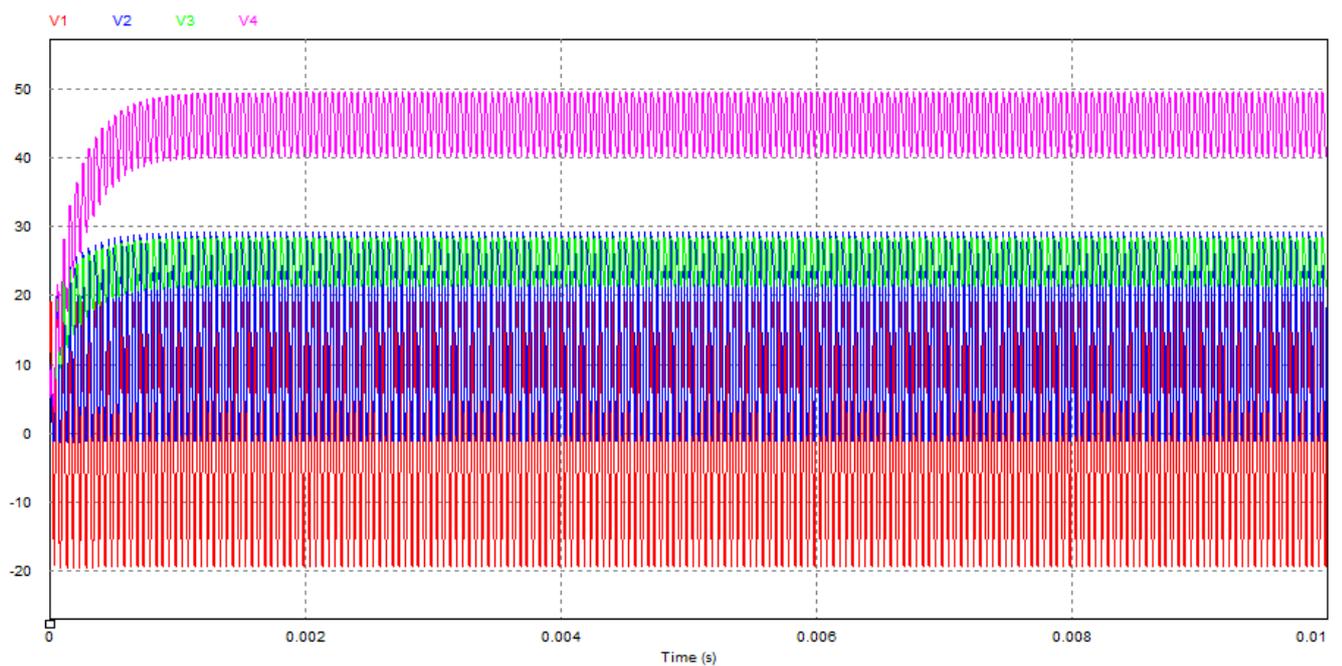


Figure 6 : Essai avec C = 10pF

Nous pouvons constater sur cet essai que la valeur finale du multiplicateur de tension x4 avec les condensateurs en parallèle atteint 45V. La valeur de la valeur finale a fortement diminué pour dire que le multiplicateur rempli correctement.

Nous pouvons voir aussi que le système oscille plus que l'enregistrement précédent avec C = 100pF

f. 6^{ème} essai : C = 1pF

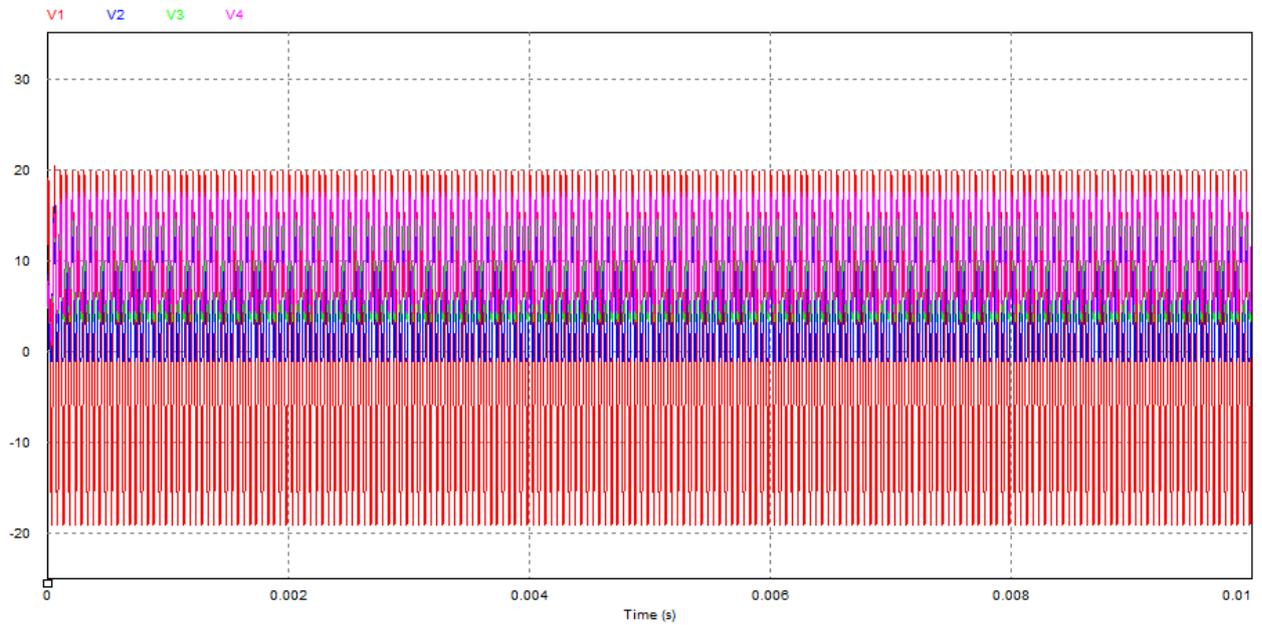


Figure 7 : Essai avec C = 1pF

Lors de cet enregistrement, nous pouvons voir que le multiplicateur de tension x4 avec les condensateurs en parallèle n'est plus aussi performant qu'il devrait l'être. Sa valeur finale a atteint 10V. Cet enregistrement n'est pas du tout concluant.

Etude des tensions de chaque étage du multiplicateur de tension x4 avec les condensateurs en parallèle $C = 10\text{nF}$

Nous allons étudier ici les allures de chaque étage du multiplicateur de tension x4 avec les condensateurs en parallèle. Nous allons alors étudier les 4 courbes suivantes :

- Figure 1 : 1^{er} étage V1
- Figure 2 : 2^{ème} étage V2
- Figure 3 : 3^{ème} étage V3
- Figure 4 : 4^{ème} étage V4

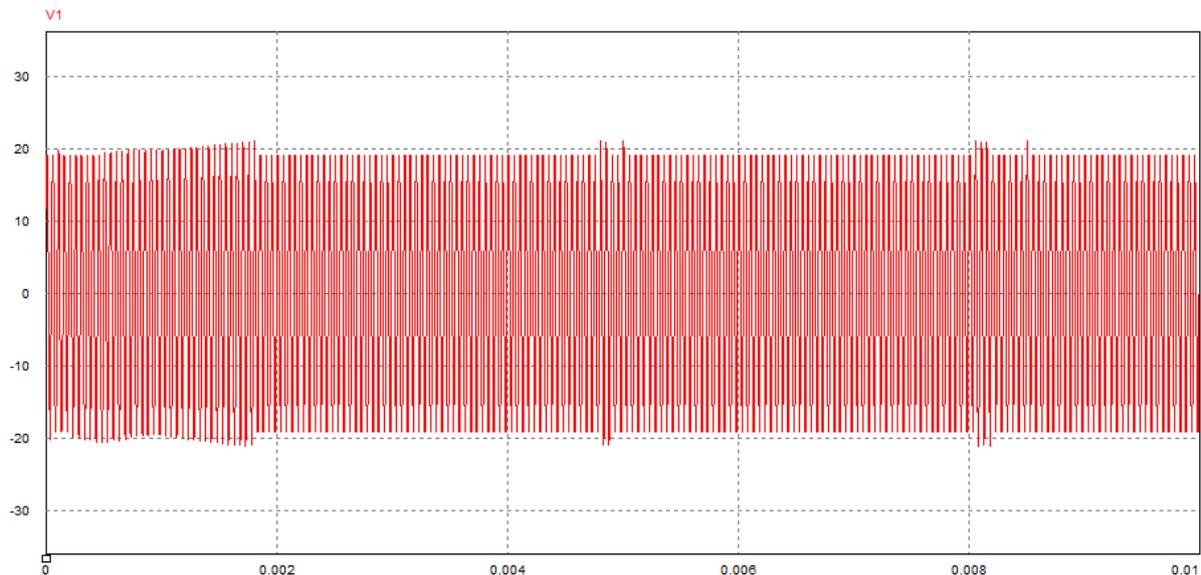


Figure 8 : 1er étage V1

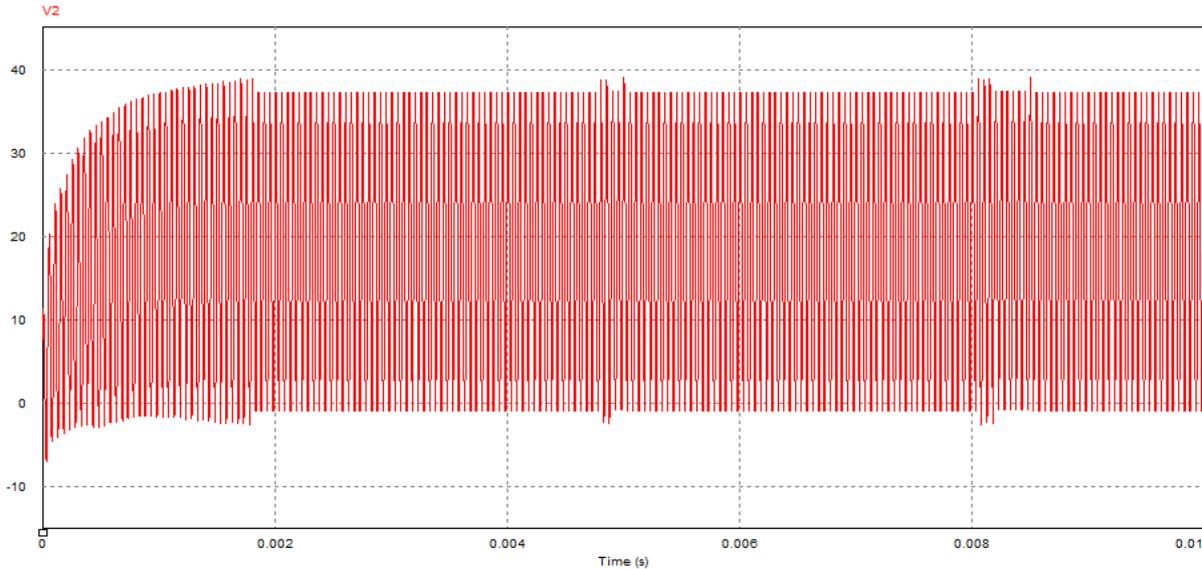


Figure 9 : 2ème étage V2

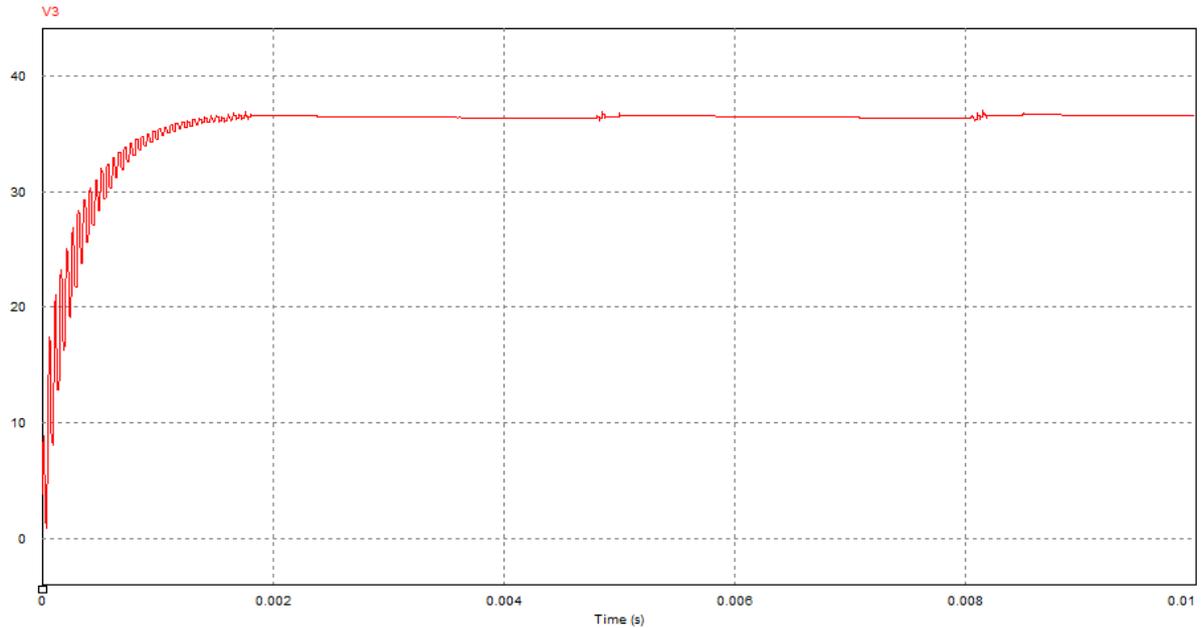


Figure 10 : 3ème étage V3

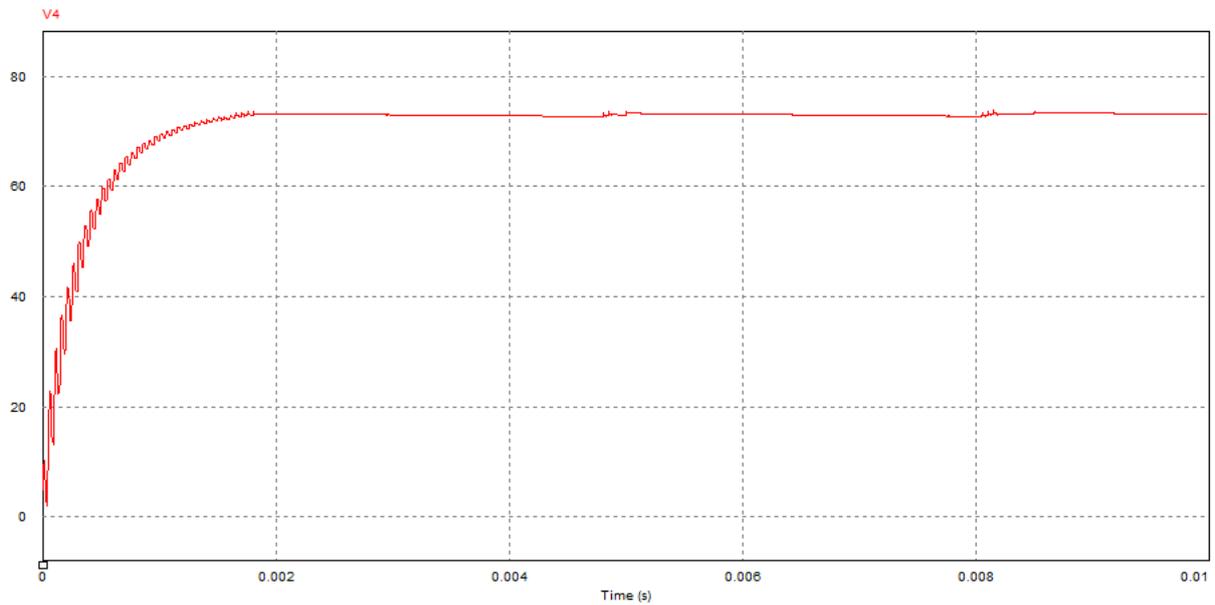


Figure 11 : 4ème étage V4

Nous pouvons voir que dans la continuité des figures, soit des étages, la tension augmente de chaque étage de 20V afin d'accomplir son objectif de multiplicateur de tension x4 (avec C en parallèle). Son rôle étant, avec une tension d'entrée de 20V, d'atteindre 80V, la simulation avec $C = 10\text{nF}$ est réussie.

Conclusion :

Toujours dans le même principe que le multiplicateur de tension x4, le même système avec les condensateurs en parallèle revient à la même conclusion. Plus on s'éloigne de la valeur de condensateurs $C = 10\text{nF}$, plus le résultat du système oscille et s'éloigne de la valeur de final souhaitée de $4 \times 20 = 80\text{V}$.