

III.1 Introduction

Le choix d'une technique dépend du type de la machine à commander, de la gamme de puissance, des semi-conducteurs utilisés pour l'onduleur et de la simplicité d'implantation de l'algorithme. Ce sont finalement des critères de coût et de performances qui vont déterminer ce choix. Les critères de performances permettent d'évaluer et de comparer les qualités des différentes techniques de *MLI* [14] [16].

III.2 Objectif de la Technique *MLI*

Les objectifs principaux d'une *MLI* sont les suivants:

- Obtenir dans la charge électrique des courants dans la variation est proche de la sinusoïdale par le contrôle de l'évolution des rapports cycliques et grâce à une fréquence élevée des commutations des interrupteurs par rapport à la fréquence des tensions de sortie,
- Imposer à l'entrée de l'onduleur un courant de type continu avec des composantes alternatives d'amplitudes réduites et de fréquences élevées,
- Permettre un contrôle fin de l'amplitude du fondamentale des tensions de sortie généralement sur la plus grande plage possible et pour une fréquence de sorties larges variables.

III.3 Applications

Les usages les plus fréquents sont:

- La *conversion numérique-analogique*
- Les *amplificateurs de classe D*, en audio
- Les *alimentations à découpage, variateurs de vitesse*, et plus généralement tous les dispositifs *d'électronique de puissance* utilisant des composants de type *MOSFET, IGBT, GTO*.

III.4 La commande *MLI* de type sinus triangle

Le principe de cette méthode est de créer deux signaux, un sinusoïdal d'amplitude et de fréquence variable appelée "référence" et un signal triangulaire de fréquence très élevée, appelée "porteuse". Ces deux signaux sont comparés, le résultat de la comparaison sert à commander l'ouverture et la fermeture des interrupteurs du circuit de puissance.

L'étude du spectre de sortie montre que l'on obtient un fondamental dont la fréquence et l'amplitude dépendent de celle de la référence, et des harmoniques d'amplitudes importantes avec des fréquence très élevées proche de celle de la porteuse,

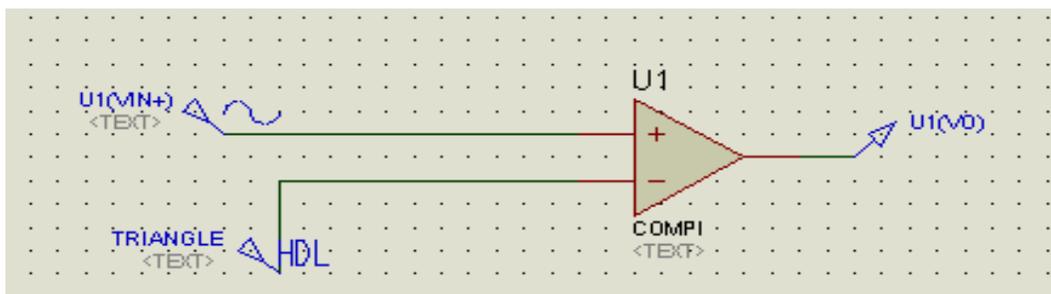


Figure III .1: Schéma de la commande à *MLI* sinus triangulaire.

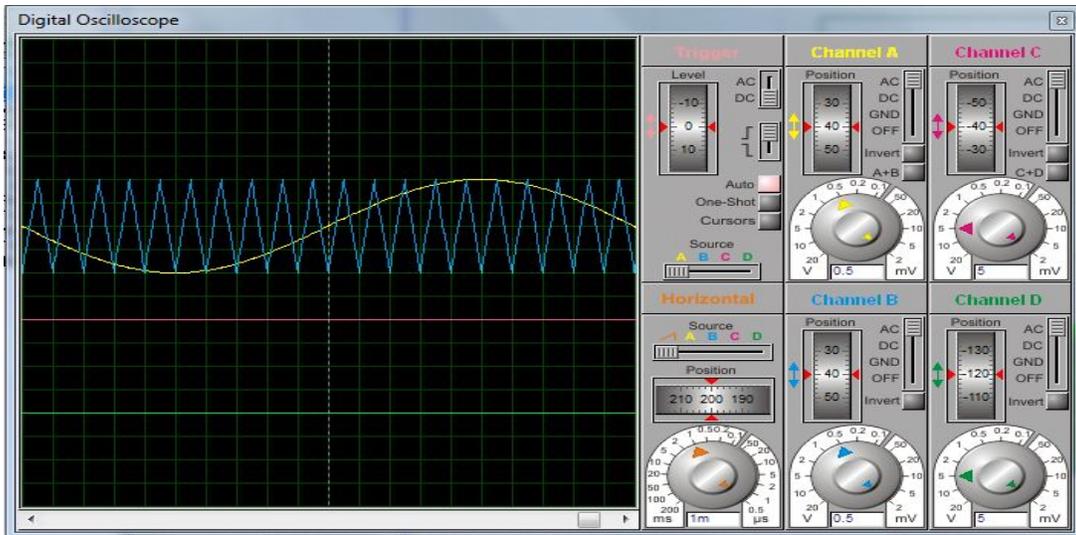


Figure III.2: Allure de technique *MLI* sinus triangulaire.

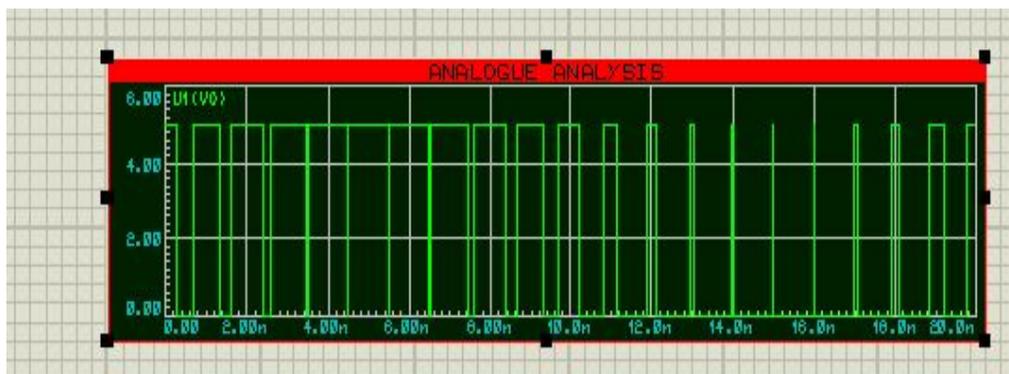


Figure III.1: signal de commande.

III.5 Simulation par ISIS

III.5.1 Partie commande

Pour créer des signaux de commande *MLI* d'un onduleur triphasé, il faut trouver:

- Trois signaux sinusoïdaux décalés par angle 120° ,
- Un signal triangulaire d'une fréquence très élevée,
- Trois comparateurs.

Le schéma suivant représente comment les signaux *MLI* peuvent être générés dans l'environnement *ISIS PROTEUS*:

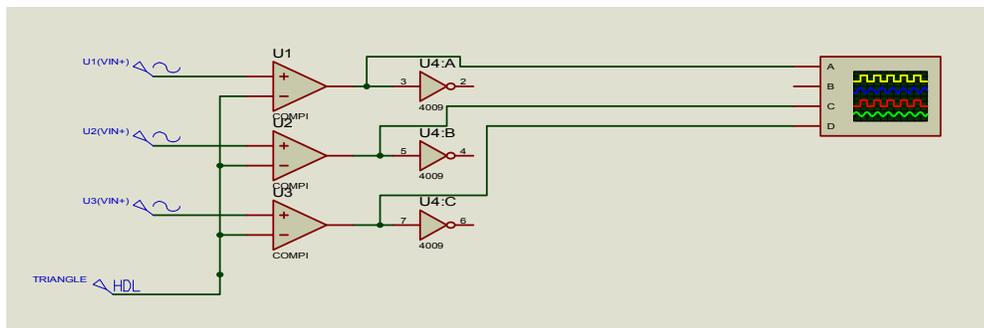


Figure III. 4: schéma qui permet de générer les signaux de commande *MLI*.

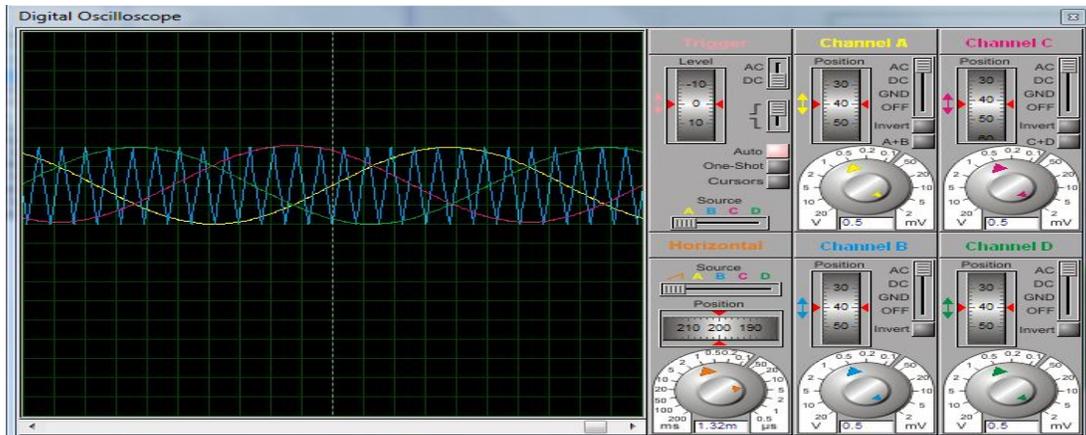
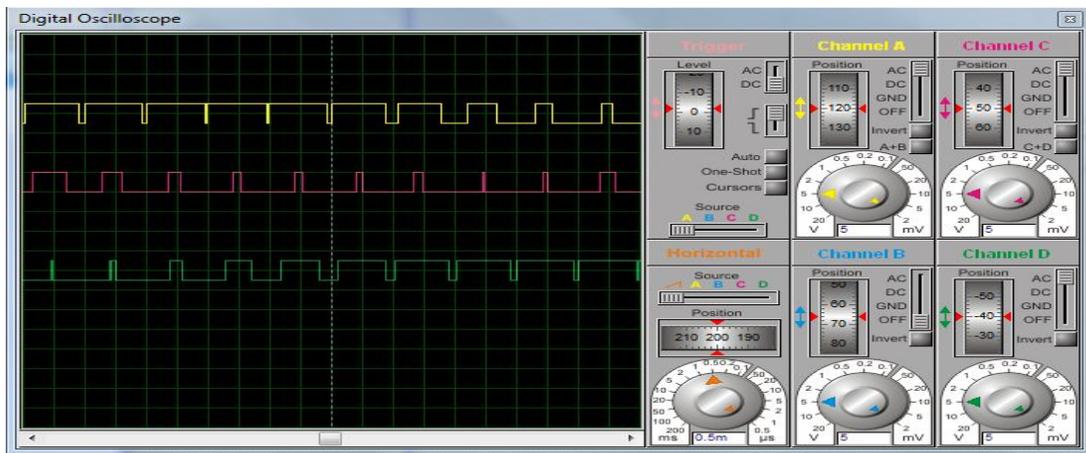


Figure III .6: Les tensions de références et le signal de la porteuse.

Figure III.5: Signaux de commande *MLI*.

I.5.2 La partie isolation et driver

- **La partie isolation**

Comme nous l'avons dit, la partie commande doit être isolée de la partie puissance afin de la protéger contre des tensions élevée. Pour notre application, nous avons utilisés les optocoupleurs de types *NPN*.

- **La partie driver**

Le driver(*IR2112*) est un circuit intégré utilisé pour améliorer les temps de commutation des interrupteurs de l'électronique de puissance. Il constitue le point d'articulation entre la partie commande et la partie puissance. Son rôle principal est de commander le transistor *MOSFAT* à partir du signal de commande généré par le pic *18F4431* Comme nous l'avons déjà vu, ce composant facilite d'autres tâches de commande (*tempsmort*).

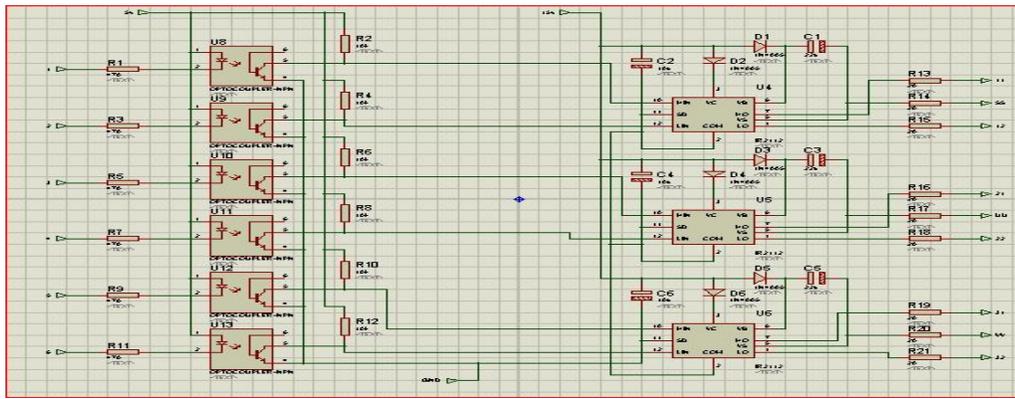


Figure III.7: Schéma de la partie isolation et driver.

• III.5.3 La partie puissance

Nous avons utilisé les interrupteurs de transistor *MOSFET*, pour un onduleur triphasé, six interrupteurs *MOSFET* de types (*IRF740*) sont employés.

On attaque ce système par des signaux de commande générés avec leurs compléments.

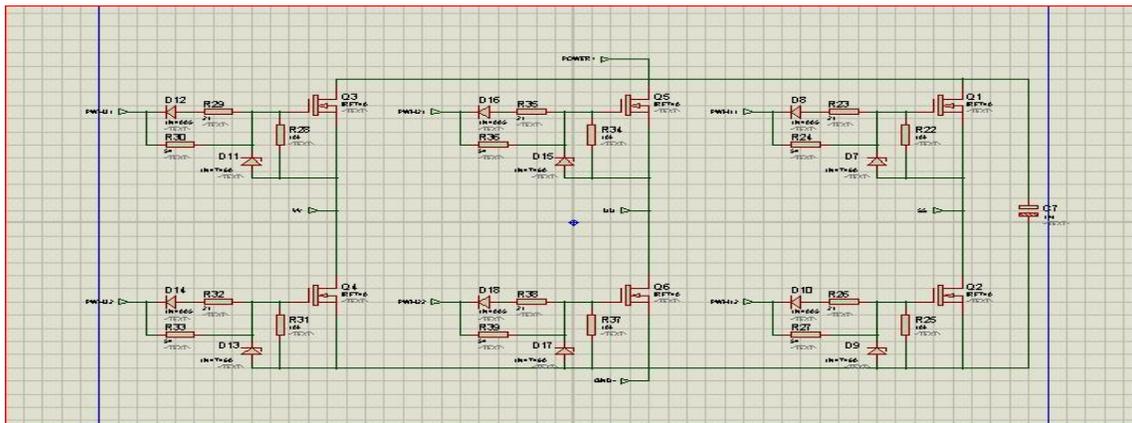


Figure III.8: Schéma de la partie puissance.

III.5.4 La carte de commande de l'onduleur triphasé à base de pic 18F4431

Après l'étude de chaque composant utilisé dans la carte (voir chapitre suivant), nous allons développer une étude de simulation de la carte en exploitant le logiciel *ISIS* qui nous permet de visualiser les formes des signaux d'entrées et de sorties. Pour voir les signaux d'entrée, nous avons simulé une *MLI* générée à partir d'un microcontrôleur *18F4431*, en utilisant un (triangle wavegenerator) et trois sinusoïdes obtenues de trois sources de tensions sinusoïdales décalées de 120° .

La figure présente le schéma électrique de la carte développée dans le simulateur *ISIS*.

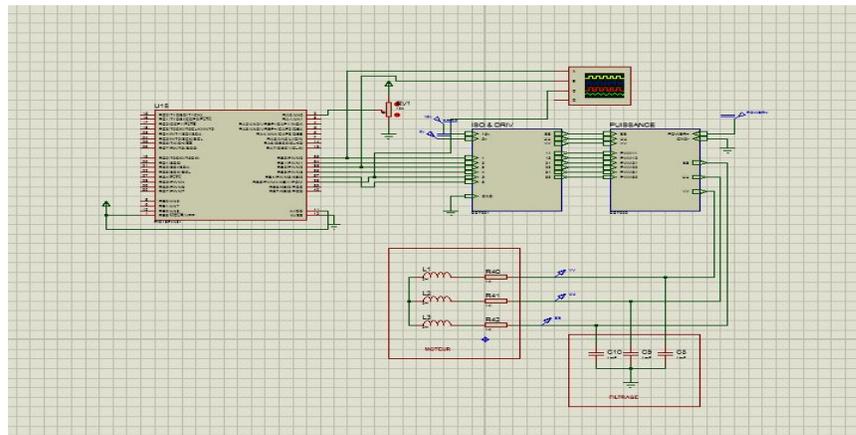


Figure III.9: Schéma global de l'onduleur triphasé

La simulation du montage précédent conduit à obtenir les résultats suivant:

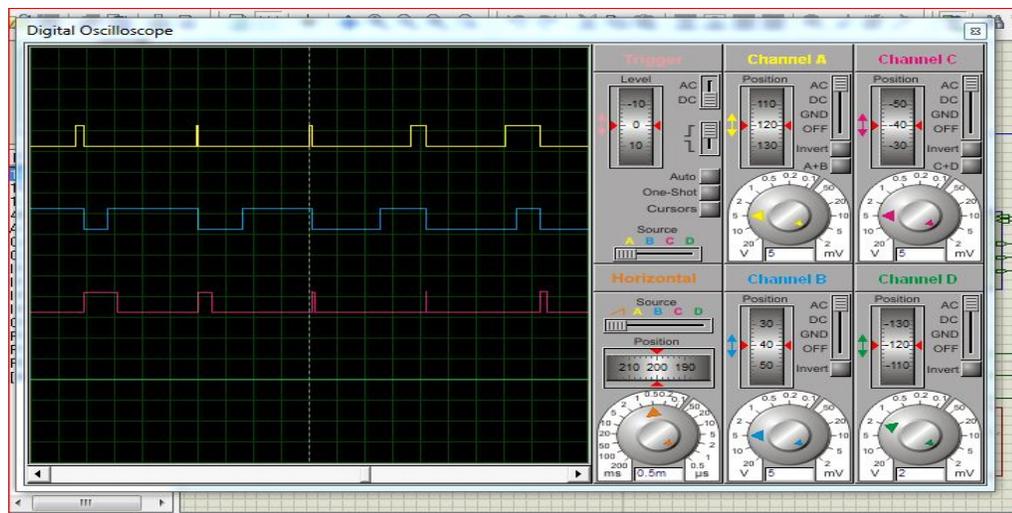
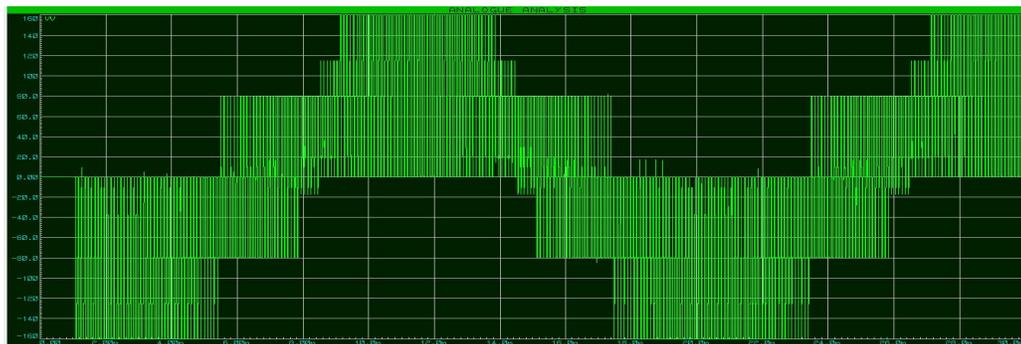


Figure III.10: Signaux de commande MLI avec PIC 18F4431

Les résultats de simulation de la tension simple et composée et le courant:



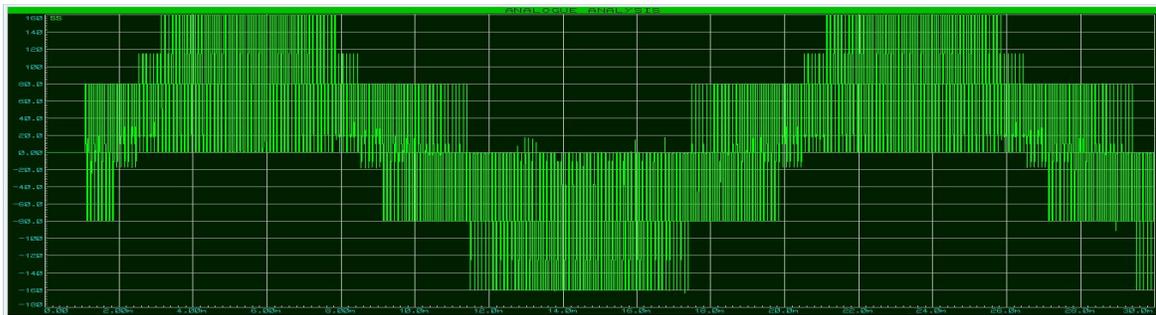
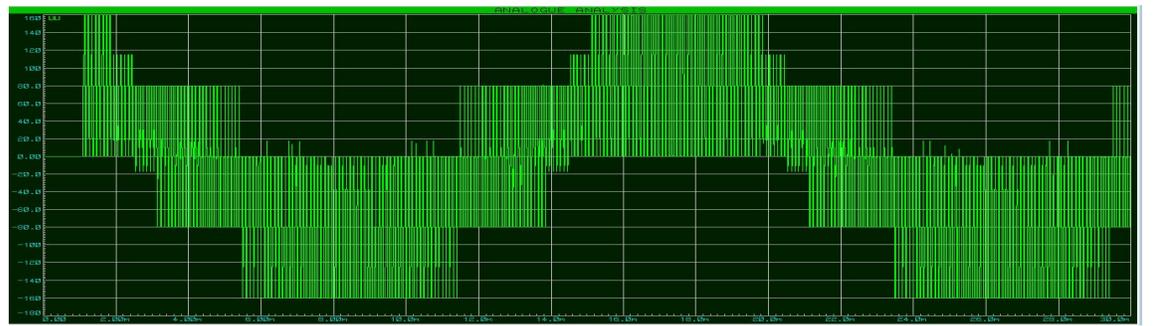
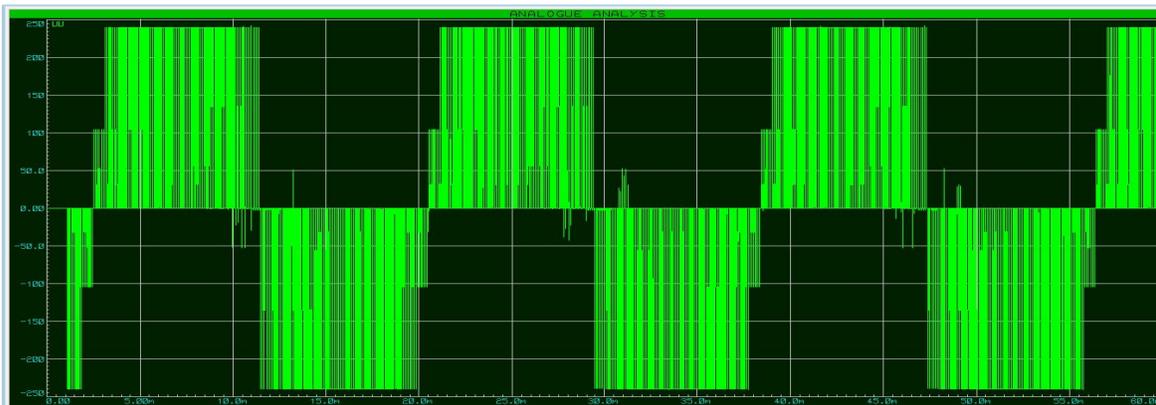
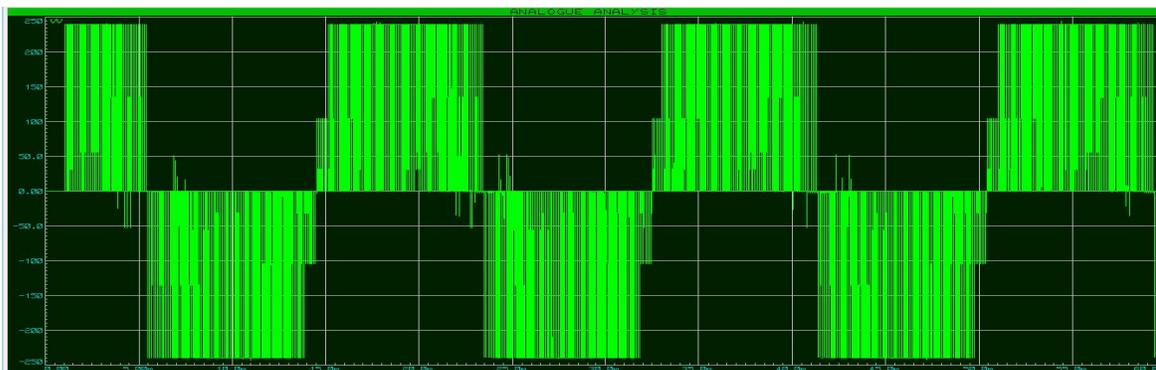


Figure III.12: La tension simple de sortie avant le filtrage.



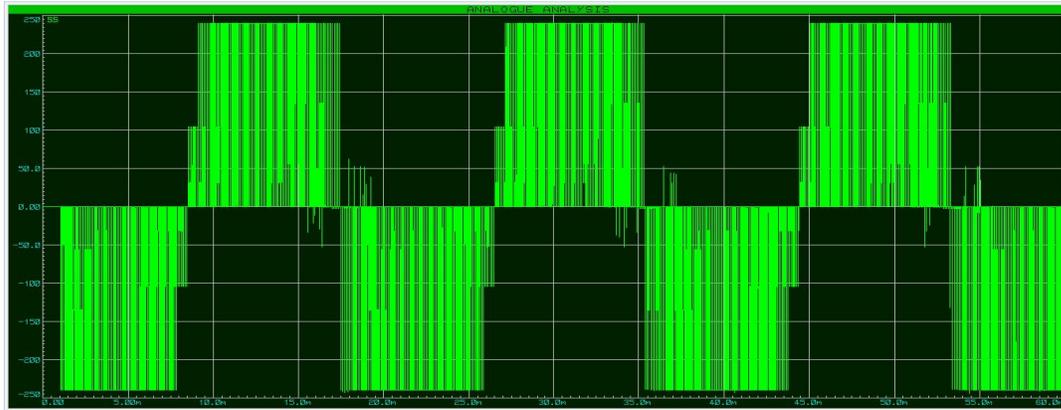


Figure III. 11: la tension composant de sortie avant filtrage.

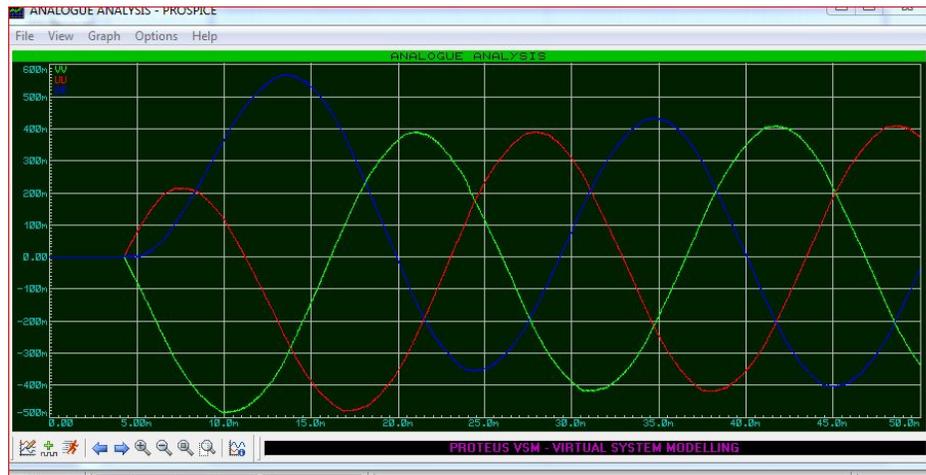


Figure III.13: Le courant de sortie après filtrage.

III.6 Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons présenté la structure de la commande *MLI* sinus-triangulaire. Des résultats de simulation donnés par le logiciel *ISIS PROTEUS* ont été illustrés et commentés. Dans ce qui suit, on présentera le développement de la partie expérimentale ainsi que les résultats pratiques associés.