

TP N°2

RÉALISATION D'ONDULEUR À MLI EN SIMULINK

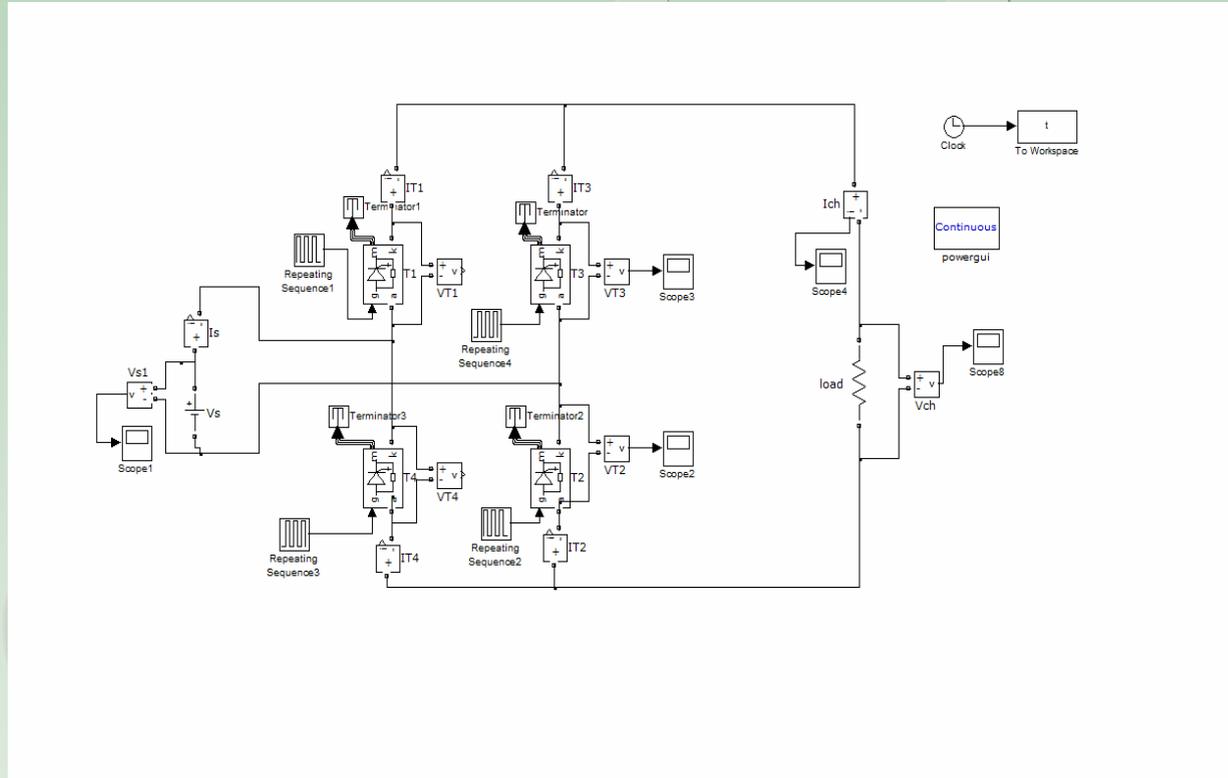
Introduction

- ▣ Après l'étude d'onduleur dans le premier chapitre et la technique d'MLI dans le deuxième chapitre, on a entamé la simulation de l'onduleur monophasé en pont commandé à plein onde et par la technique d'MLI, à l'aide de logiciel de MATLAB(Simulink).

Commande à plein onde

- ▣ La figure (3.1) représente le schéma de bloque d'un onduleur en pont utilisé avec une charge résistive $R=20\Omega$, $E=100V$.
- ▣ **Figure (1)** : Schéma de bloque de simulation d'onduleur en point
- ▣ Dans ce cas on appliqué la commande à plein onde sur les interrupteurs qu'ils sont des GTO, ce type d'interrupteur facilite la commutation des interrupteur (fermeture et ouverture) avec la tension de source continue, dont chaque deux GTO sont passant une durée de demi période.

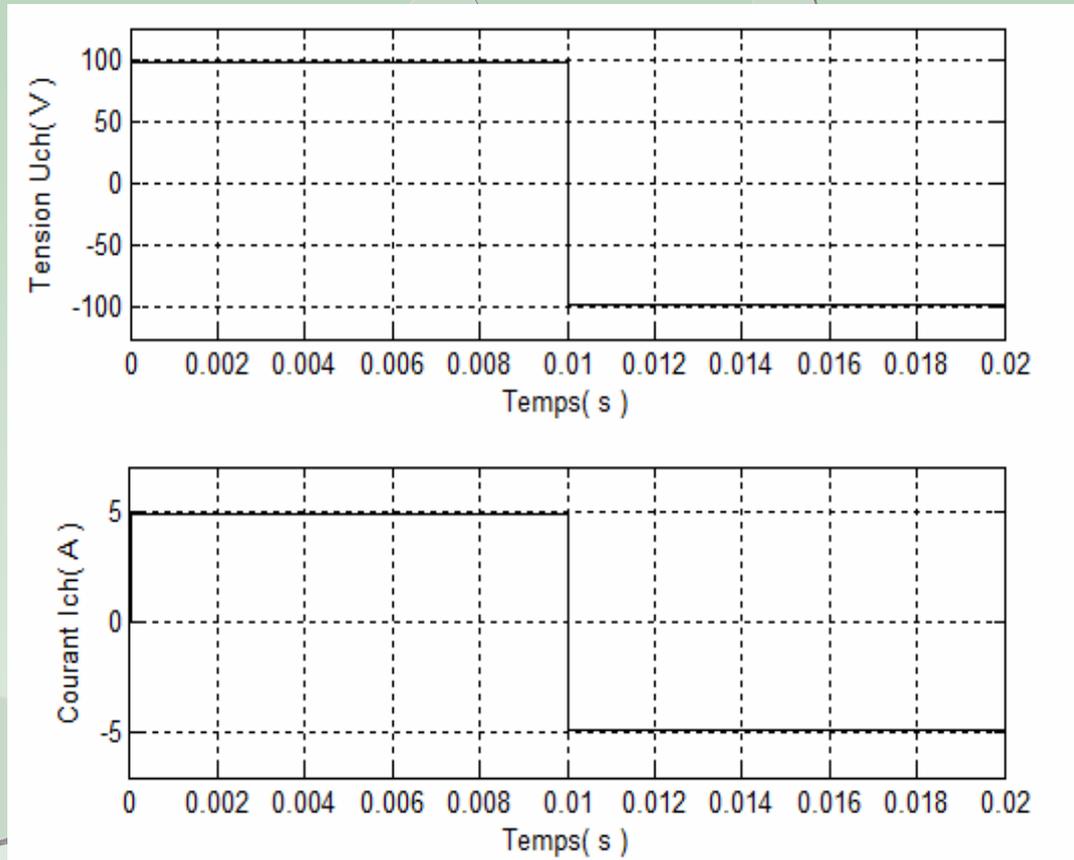
Figure (1) : Schéma de bloque de simulation d'onduleur en point



Charge résistive:

- ▣ La tension d alimentations $E=100(v)$ tension continue ; La charge résistive($R=20ohm$) .
- ▣ Avec une charge résistive la tension de sortie varié entre 100 et -100 (v) et de fréquence 50 Hz et le courant a le même forme que la tension mais avec une valeur réduite.

Figure. (2) : allures de la tension et courant de la charge (U_{ch}, I_{ch})



Le diagramme de spectre est tracé à l'aide de bloque en Simulink appelé Powergui

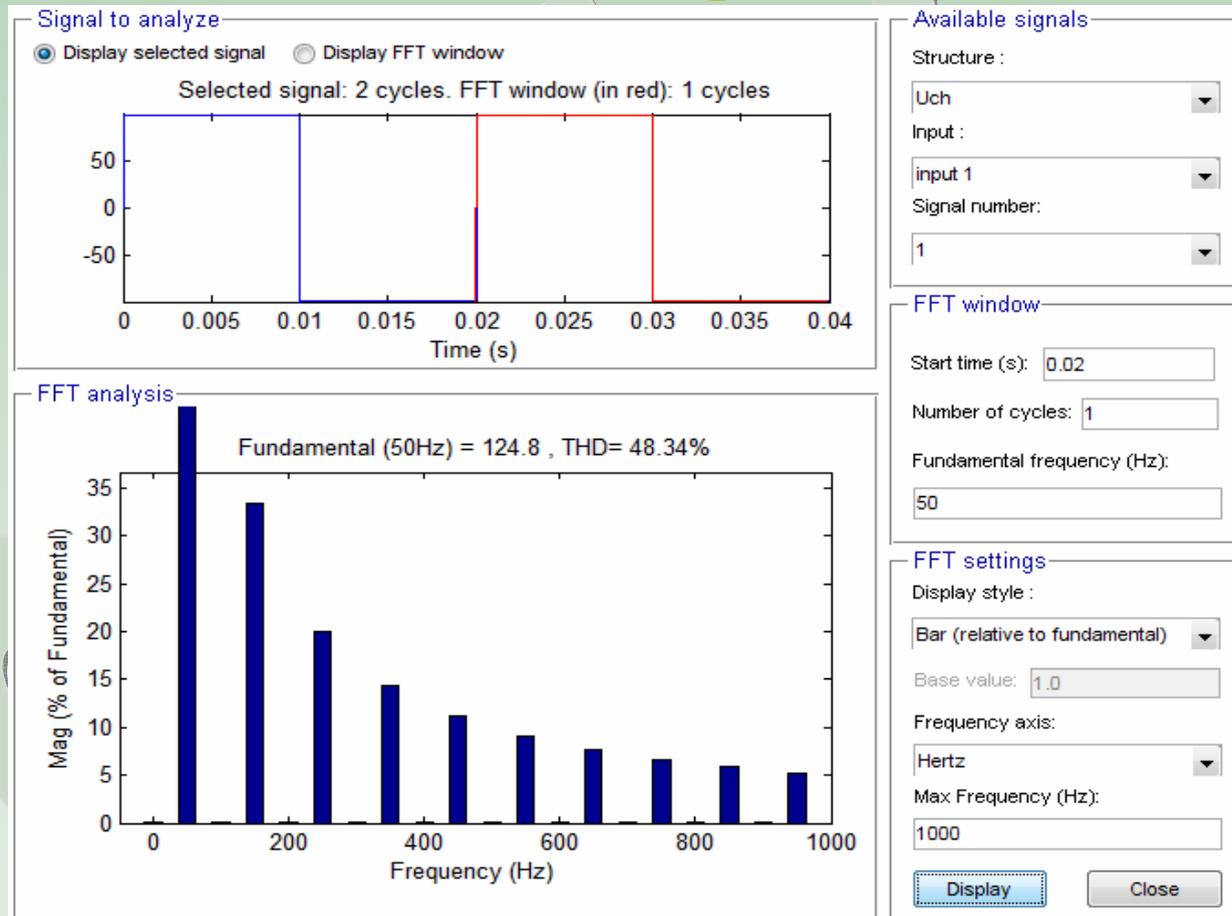


Figure.(3): diagramme de spectre, charge R

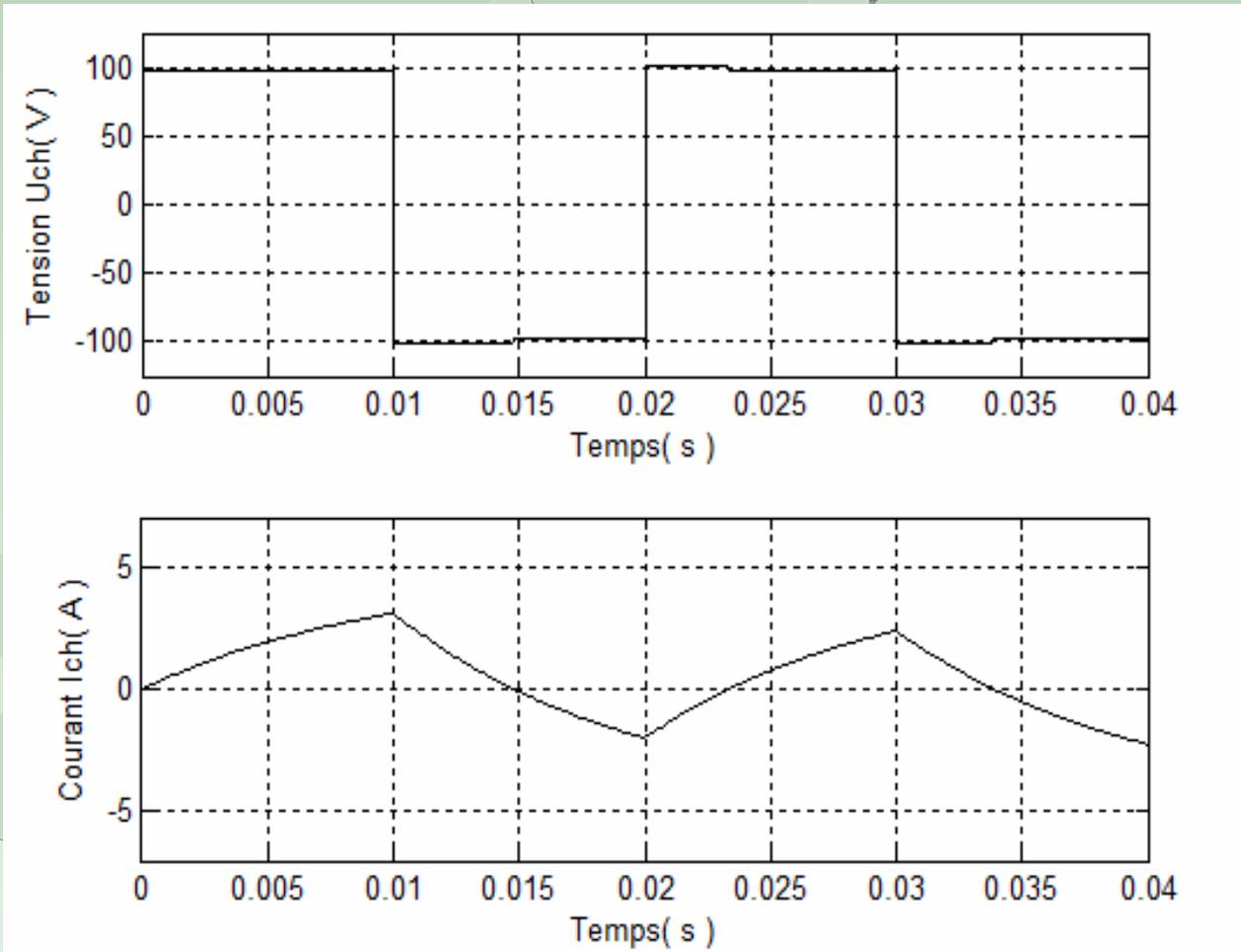
Remarque

- ▣ On remarque que: $\text{THD}=48,49\%$ et la fondamentale $V_1=124,8\text{v}$, les harmoniques impaires avec des amplitudes décroissantes et harmonique paires sont nulles.

Charge Inductive

- ▣ **Figure(4)** :Allures de tension et de courant d'une charge(R-L).
- ▣ Avec une valeur d'inductance $L=0.2\text{H}$, et résistive($R=20\text{ohm}$), la tension de sortie ne se change pas alternative mais non sinusoïdale par conséquent le courant est exponentiel

Figure(4) : Allures de tension et de courant d'une charge(R-L).

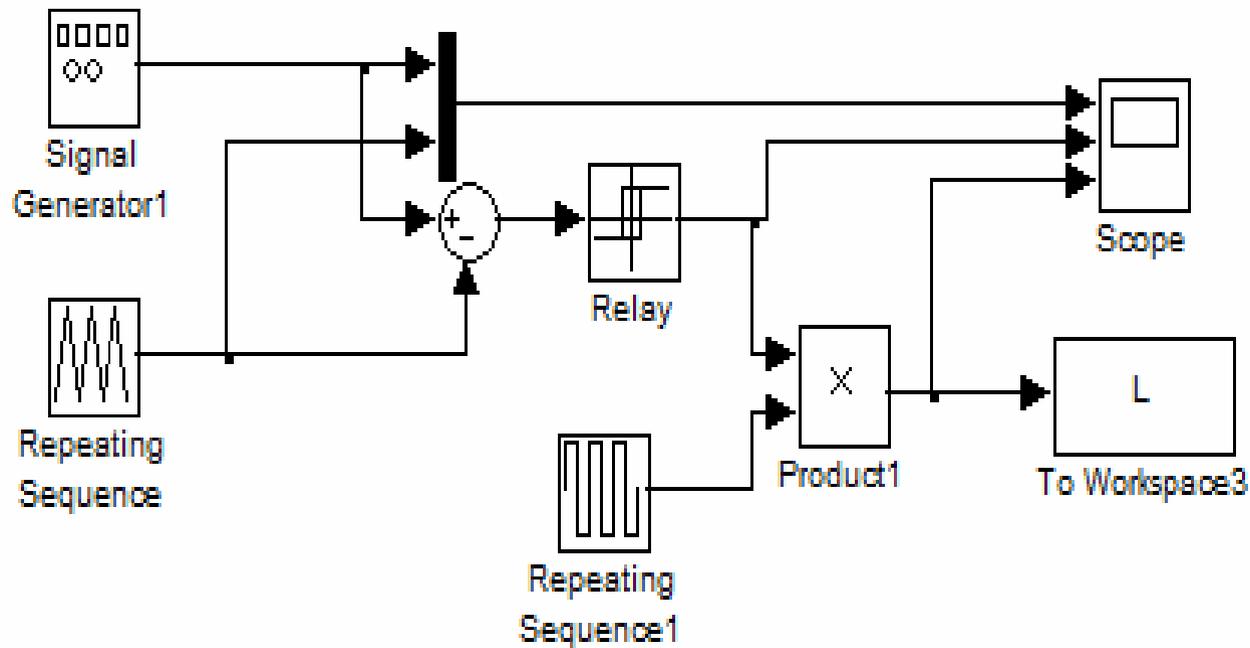


La technique MLI multiple

- ▣ La technique de la MLI naturelle est réalisée par une comparaison d'un signal continue ou sinusoïdal (tension de référence) basse fréquence à une onde porteuse haute fréquence de forme triangulaire. Les instants de commutation sont déterminés par les points d'intersection entre la porteuse et la référence. La fréquence de commutation des interrupteurs est fixée par la porteuse.
- ▣ Cette technique se caractérise par :

- ▣ Cette technique se caractérise par :
- ▣ Le fondamental est la même fréquence que signal sinusoïdale.
- ▣ Le nombre d'impulsion dépende du signal de porteuse (particulièrement de sa fréquence).
- ▣ La figure (5) présente le schéma de bloque en Simulink, d'MLI multiple

Figure. (5) : Schéma de bloque d'MLI Multiple



- ▣ 1-Relay : régulateur de signaux
- ▣ 2-Rectangulaire : les signaux triangulaire
- ▣ 3-To wcospace3 : Pour afficher les allures
- ▣ 4-Produit : Produit la valeur de fréquence
- ▣ 5-Répéteur de séquence

Influence d'amplitude de signal de commande (signal continu):

- ▣ a) $A_c = 0,2 ; Ar = [1, -1]$:
- ▣ Les figures (6) et (7) montrent qu'on a obtenu une tension alternative de 8 segments par période. La valeur de fondamental et de fréquence $f_1 = 50\text{Hz}$ et amplitude $V_1 = 163,7$, le THD = 107,94%. La valeur de 3^{ème} et 5^{ème} harmoniques sont réduits.

Tableau (1): Analyse de la tension de sortie

Fréquence (Hz)	F_1	F_3	F_5	F_7	f_9
	50	150	250	350	450
La tension (v)	V_1	V_3	V_5	V_7	V_9
	163,7	24	25	73	38

Figure (6) Impulsion d'MLI multiple ($A_c = 0,2$; $A_r = [1, -1]$)

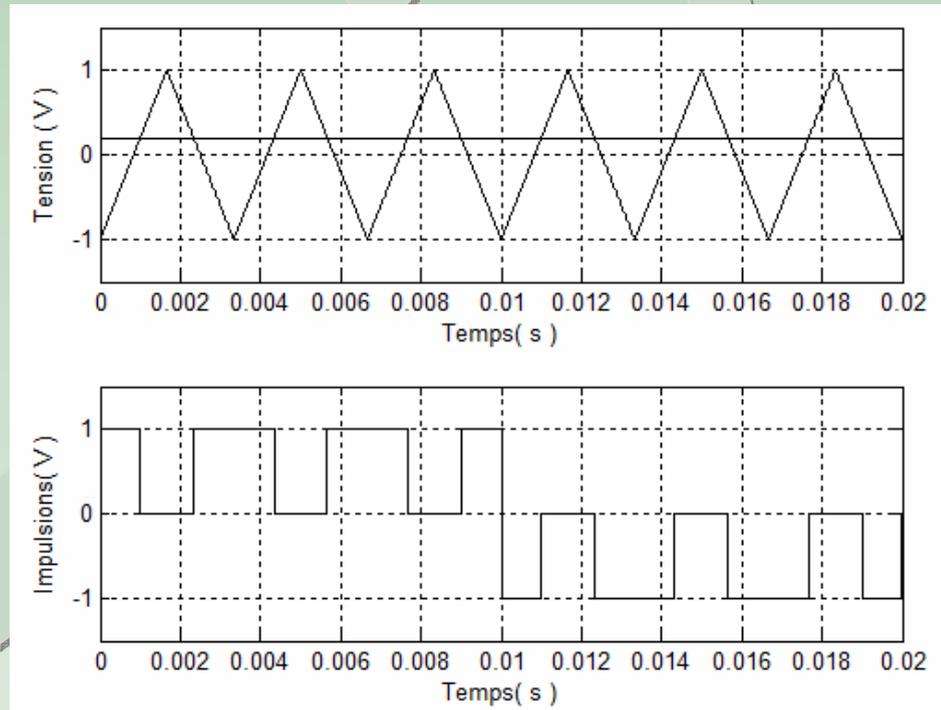
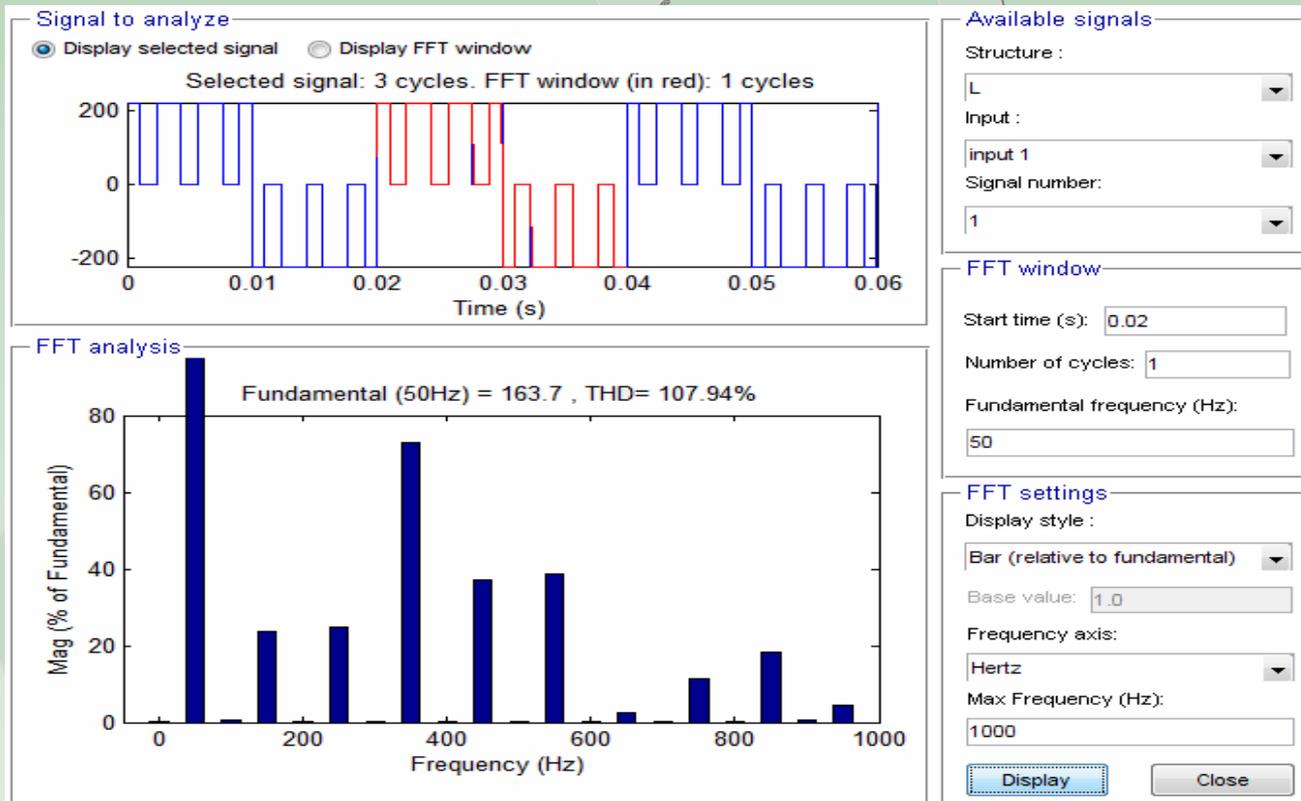


Figure (7) : La tension de sortie et le diagramme de spectre d'MLI multiple ($A_c = 0,2$; $A_r = [1, -1]$)



b) $A_c=0,8; Ar=[1,-1]$

- ▣ On observe que l'augmentation d'amplitude de A_c à une valeur de 0.8 élargie l'impulsion par conséquent le nombre reste le même. Voir la figure (8) et (9) où le THD est décroît et la valeur de tension est de 250,8v, les harmoniques sont importantes.

Figure (8) : Allure de tension et impulsion de sortie

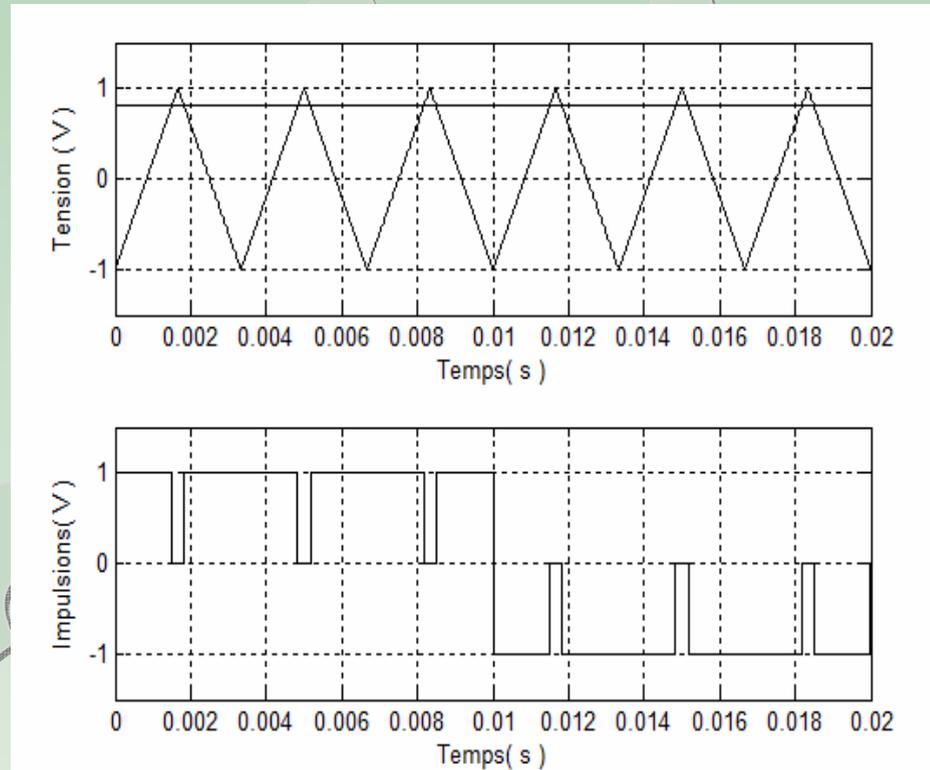
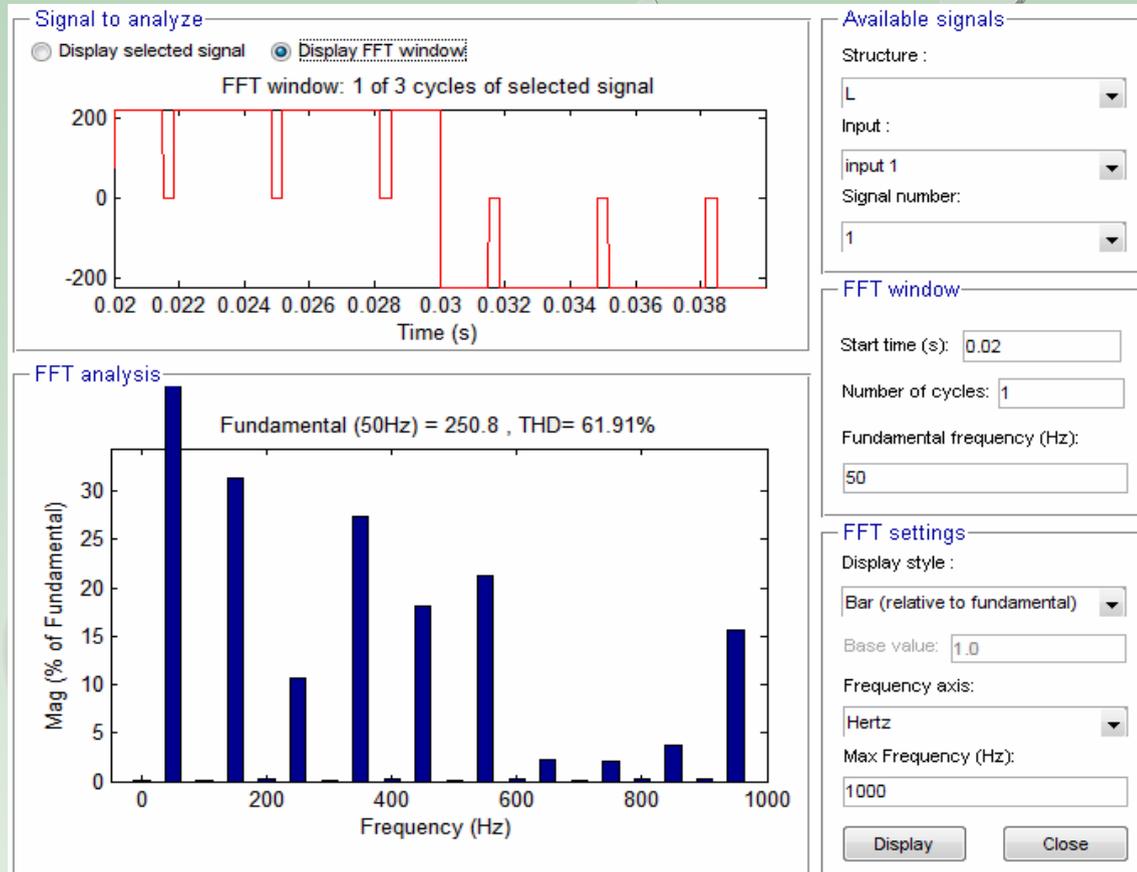


Figure (9) : Spectre de la tension de sortie



Influence de fréquence de signal de référence (triangulaire)

- ▣ On fixe l'amplitude de $A_c=0,8$; $A_r=[1,-1]$, $f_c=50\text{Hz}$, et on varie la fréquence de signal triangulaire $f_r=600\text{Hz}$, dans ce cas le nombre d'impulsion s'augmente et le THD a une valeur de 104%. La figure (10) et (11) tracent les impulsions et la tension de sortie et le spectre

Figure. (10) : l'allures de technique d'MLI multiple ; fr=600Hz

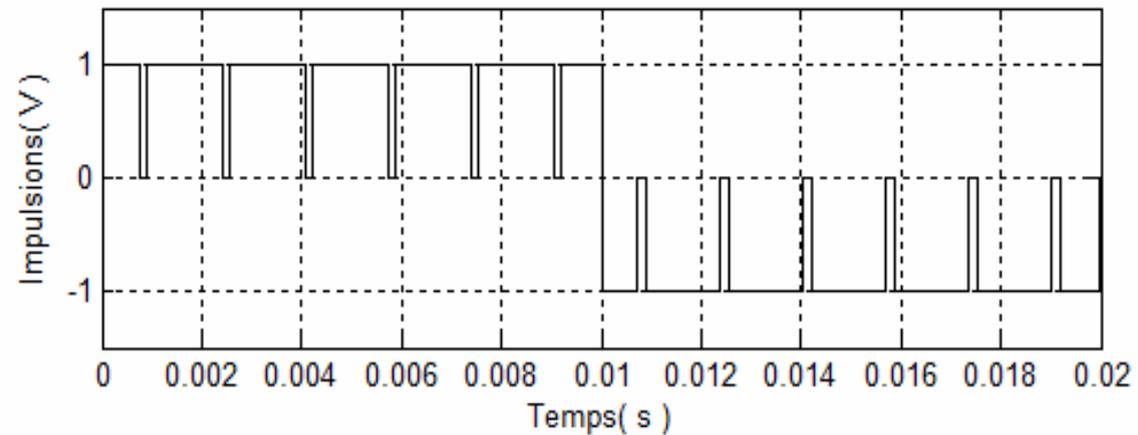
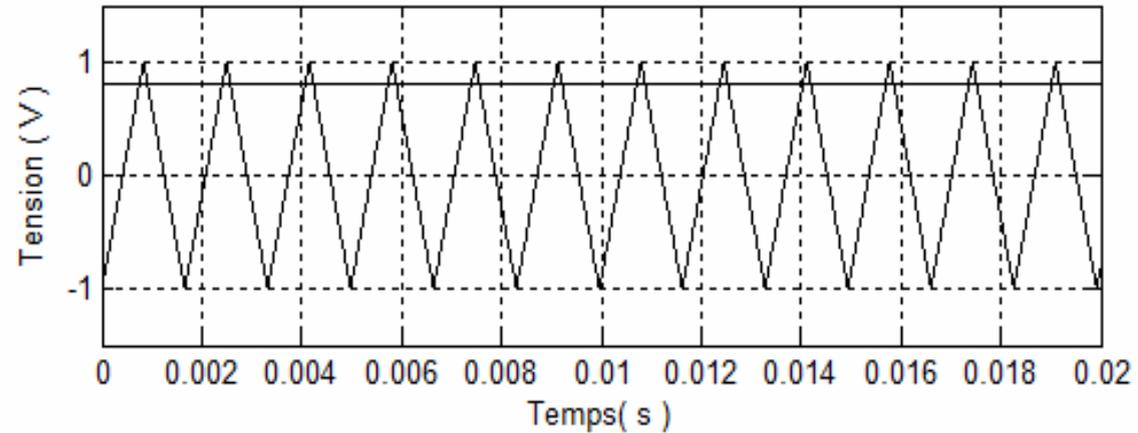
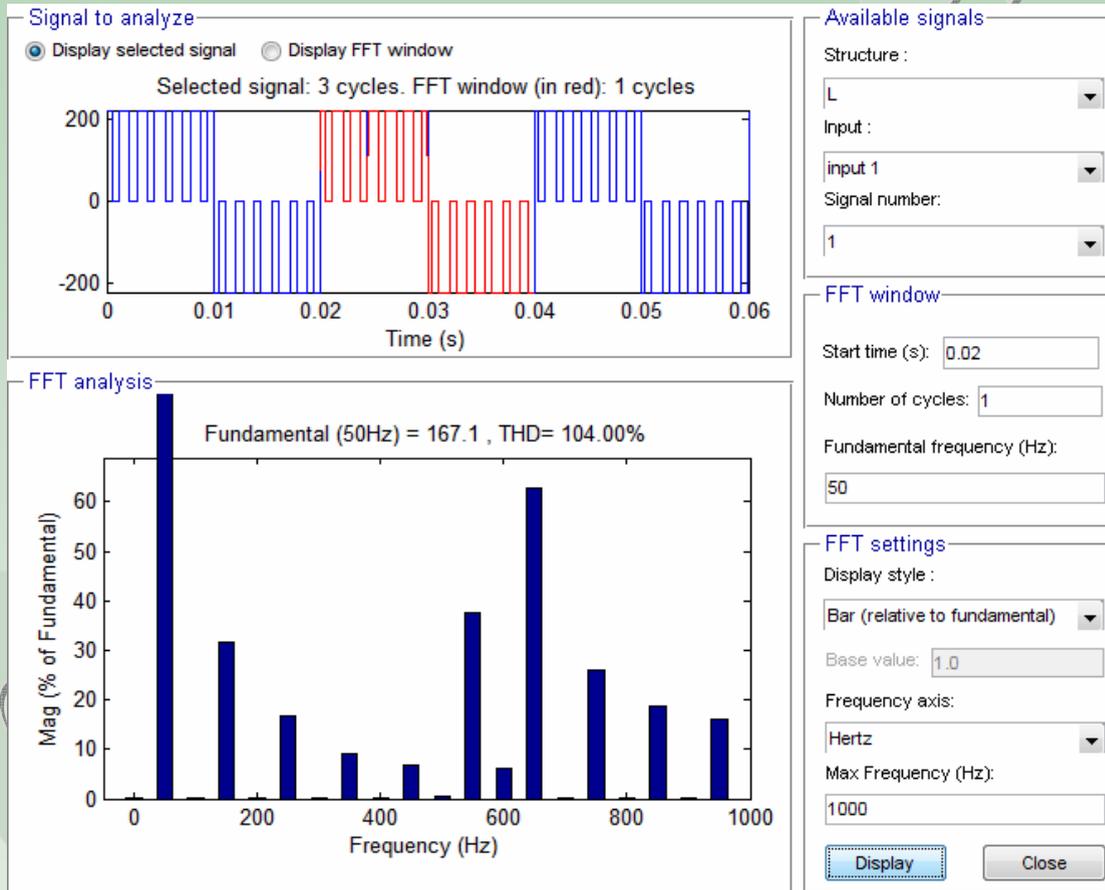


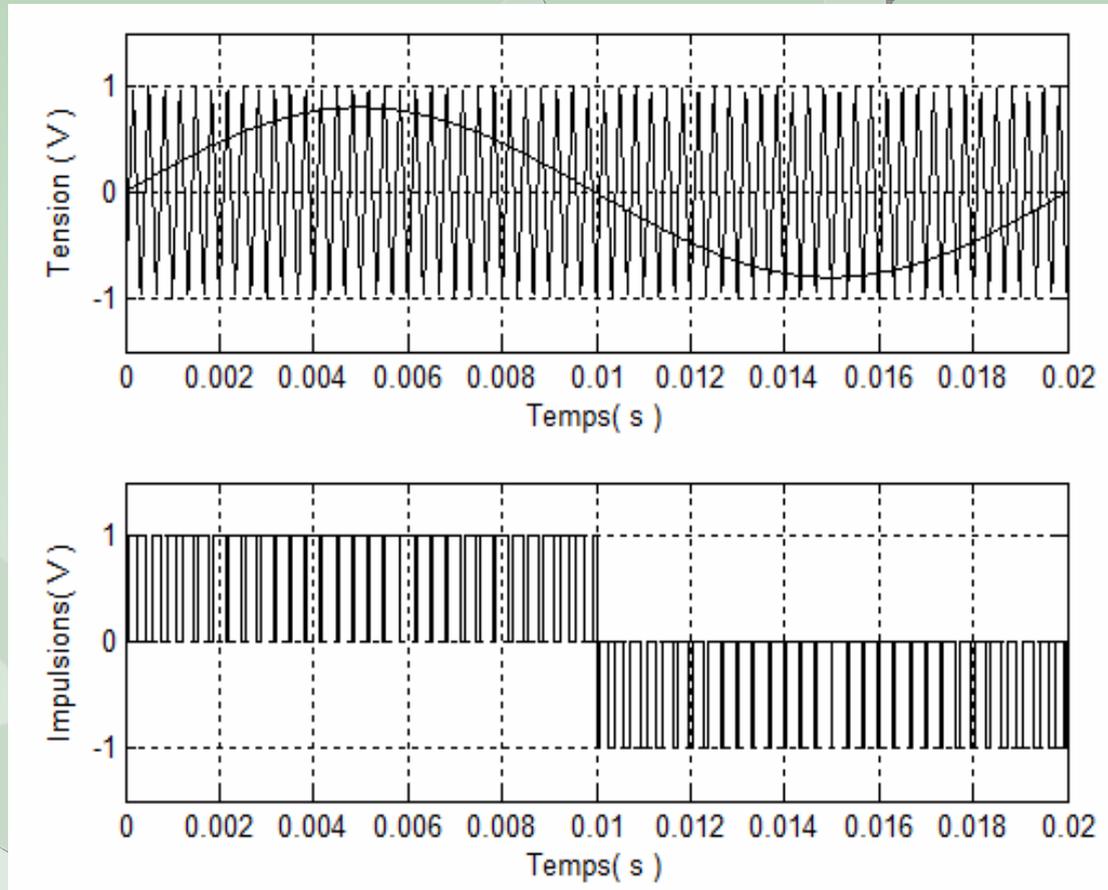
Figure. (11) : Spectre de la tension de sortie



MLI SINUSOIDAL

- ▣ Dans ce cas les signaux de référence est un signal sinusoïdale d'amplitude $A_c=0,8$
La fréquence $f_c=50$ Hz, La fréquence $f_r=600$ Hz, $V_c=0,8\sin\omega t$

Figure(12) de technique d'MLI sinusoïdale



Charge résistive

- ▣ Dans ce type de technique le signal continu est remplacé par un signal sinusoïdal comme se présente la figure (12). La figure(13) donne la tension pour une charge résistive.
- ▣ Les spectres sont traces dans la figure (14), le fondamentale est de 103,3 et THD est moyen.

Figure. (13) L'allure de tension et de courant avec charge R

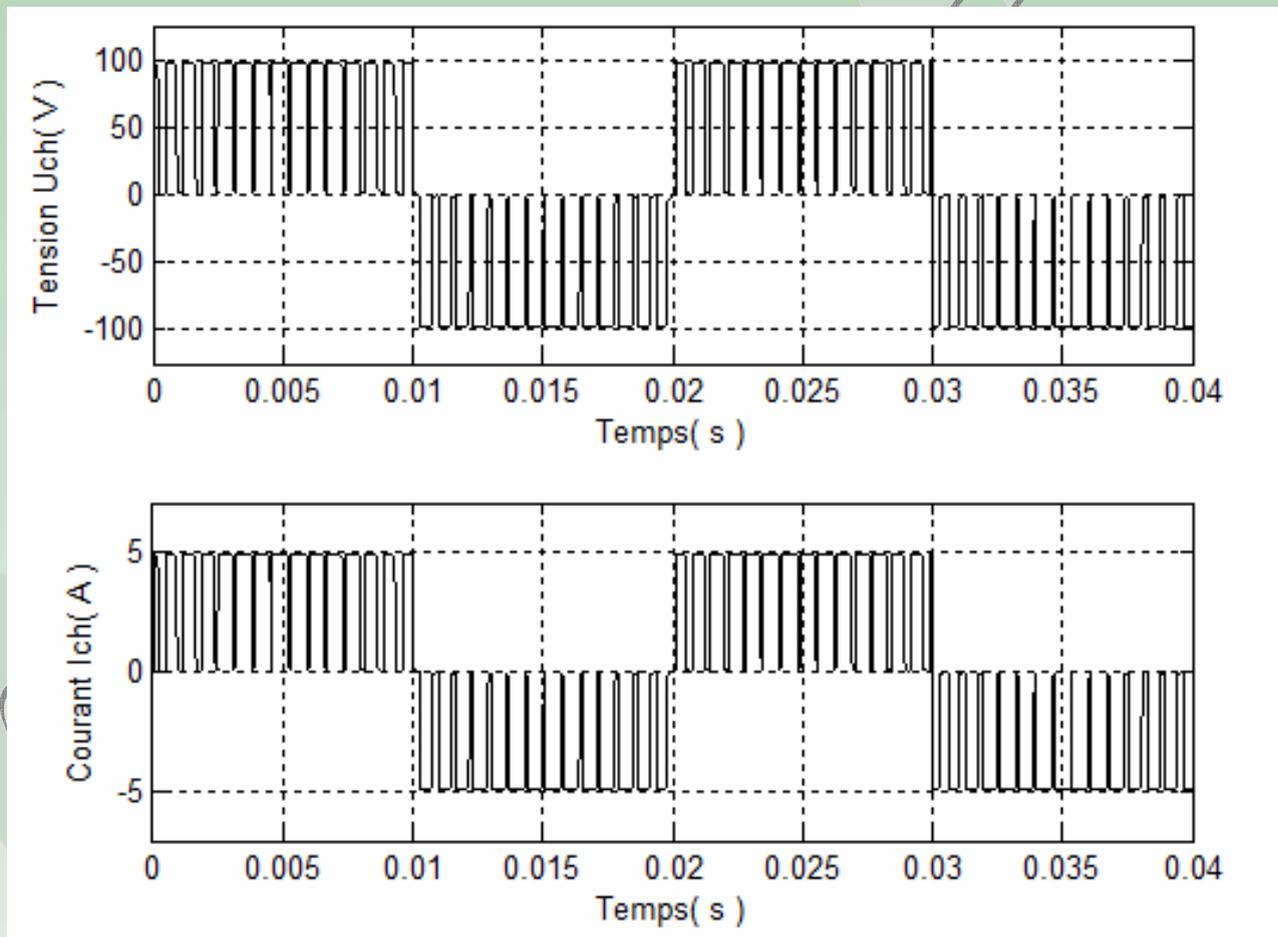
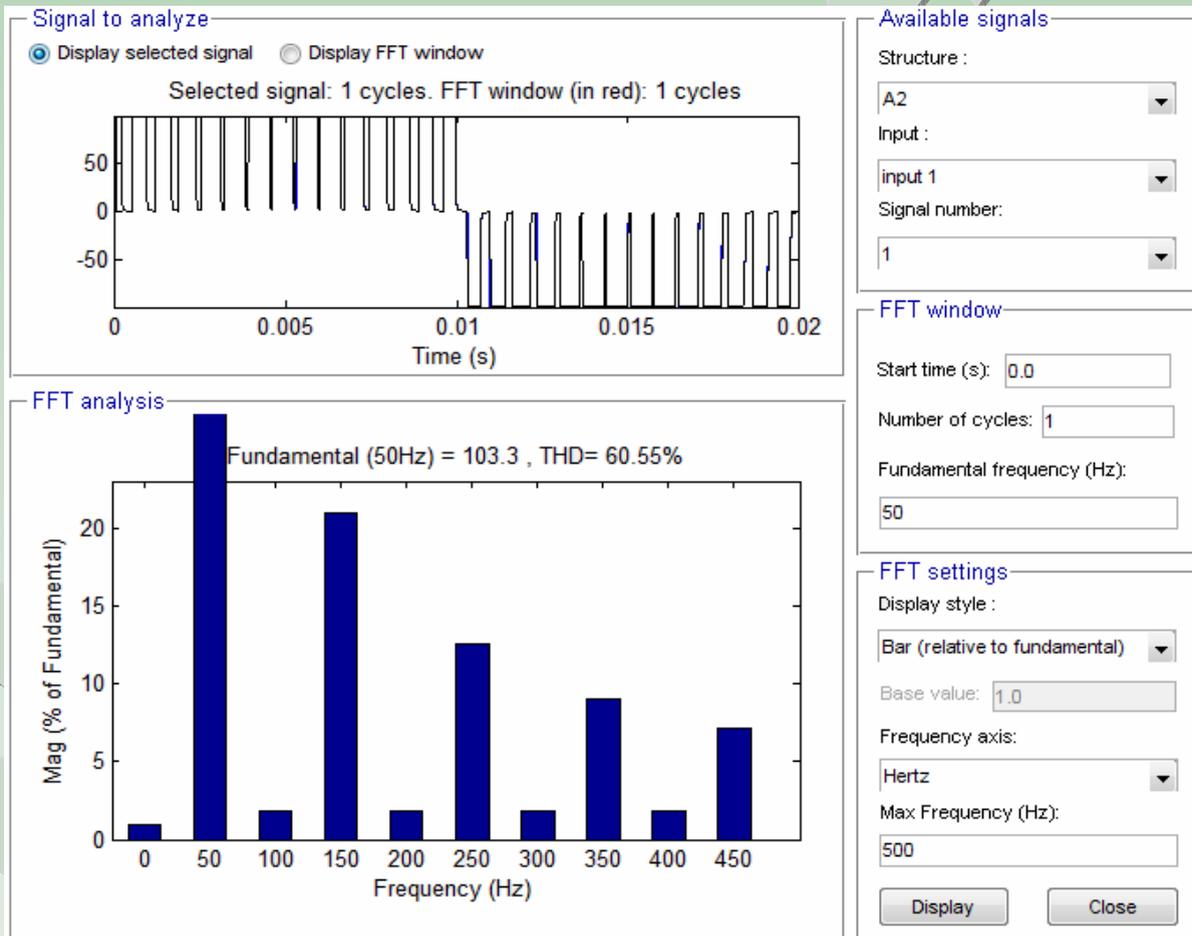


Figure.(14) : l'Allures de tension et les spectres d'harmoniques avec charge R



Merci de votre attention

Contact

▣ a.saadi@univ-biskra.dz