

Rapport TP1: Hacheur Série & Parallèle

Table des Matières

1. Hacheur Série

[Mesures de valeurs moyennes :](#)

[Mesures temporelles](#)

[Ondulation du courant \$i_L\$:](#)

[Etude qualitative du fonctionnement:](#)

2. Hacheur Parallèle

[Mesures de valeurs moyennes](#)

[Mesures temporelles](#)

3. Complément: Conduction discontinue

[Hacheur Série](#)

[Hacheur Parallèle](#)

1. Hacheur Série

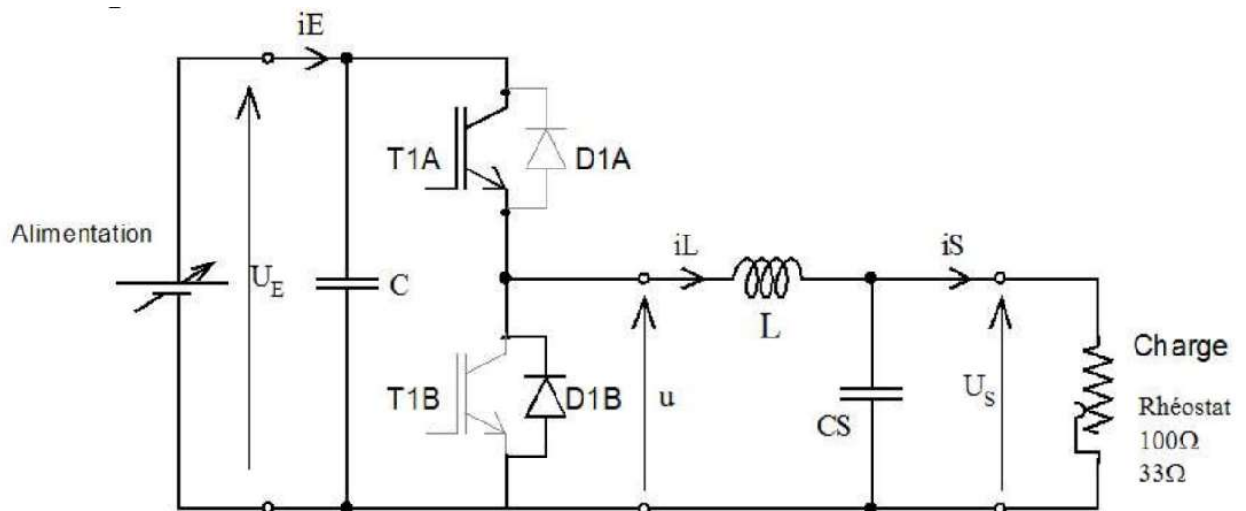
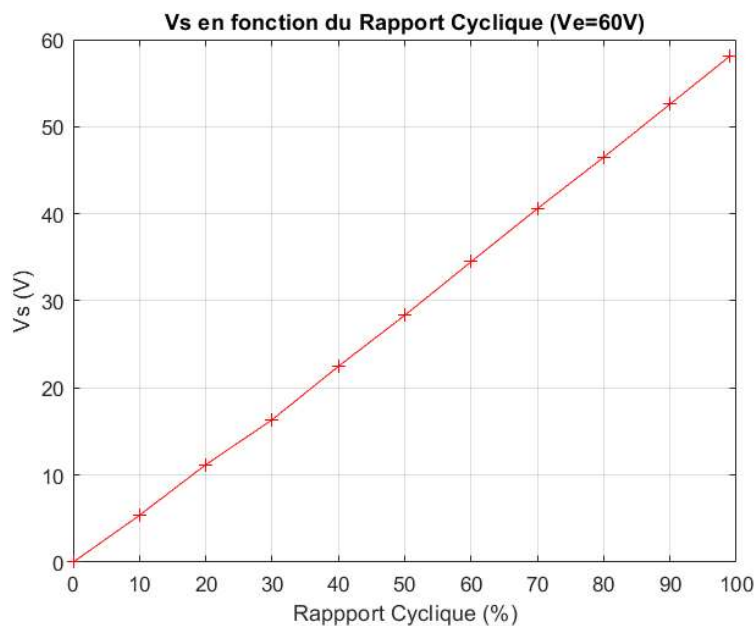
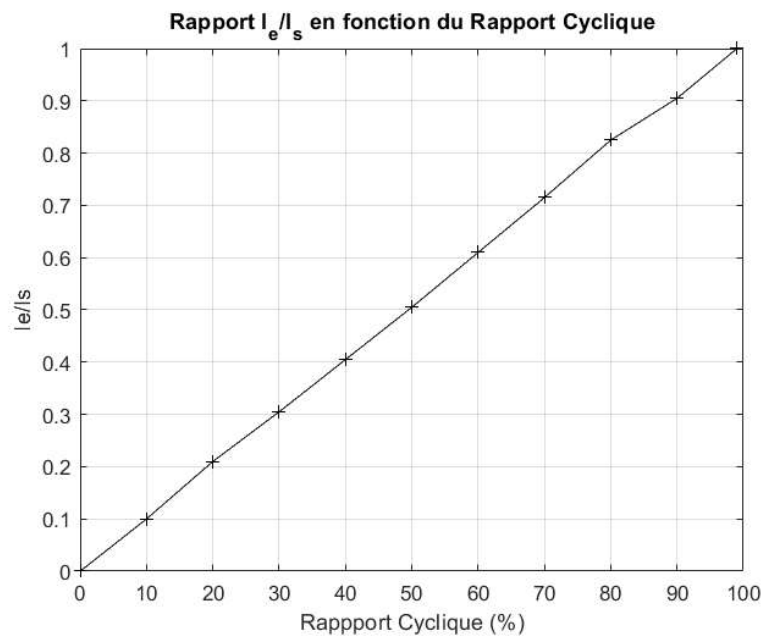


Figure 2 : Utilisation de la carte de puissance en mode « hacheur série ».

Mesures de valeurs moyennes :

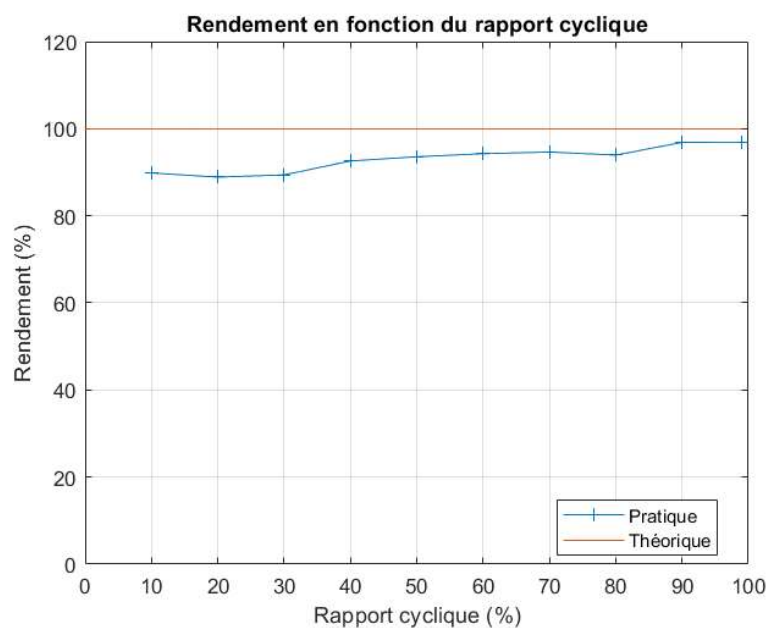




Pour la première courbe, nous avons la relation $V_s = \alpha \cdot V_e$, la courbe obtenue est donc une droite.

Pour la seconde courbe, nous pouvons constater que le rapport des courants I_e/I_s est proportionnel au rapport cyclique.

En effet, dans ce mode de fonctionnement, $P_e = P_s$ donc nous avons la relation : $I_e = (\alpha \cdot I_s)$.

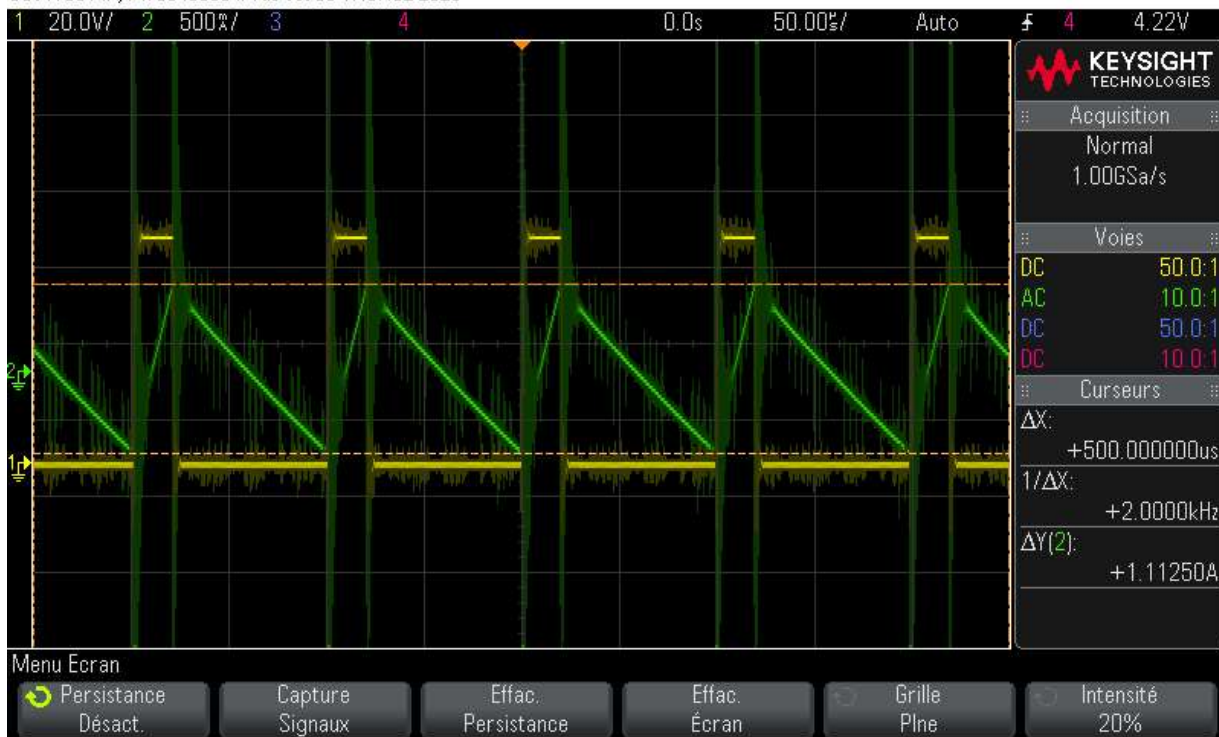


Nous observons que le rendement est quasiment constant qu'importe la valeur du rapport cyclique.

Mesures temporelles

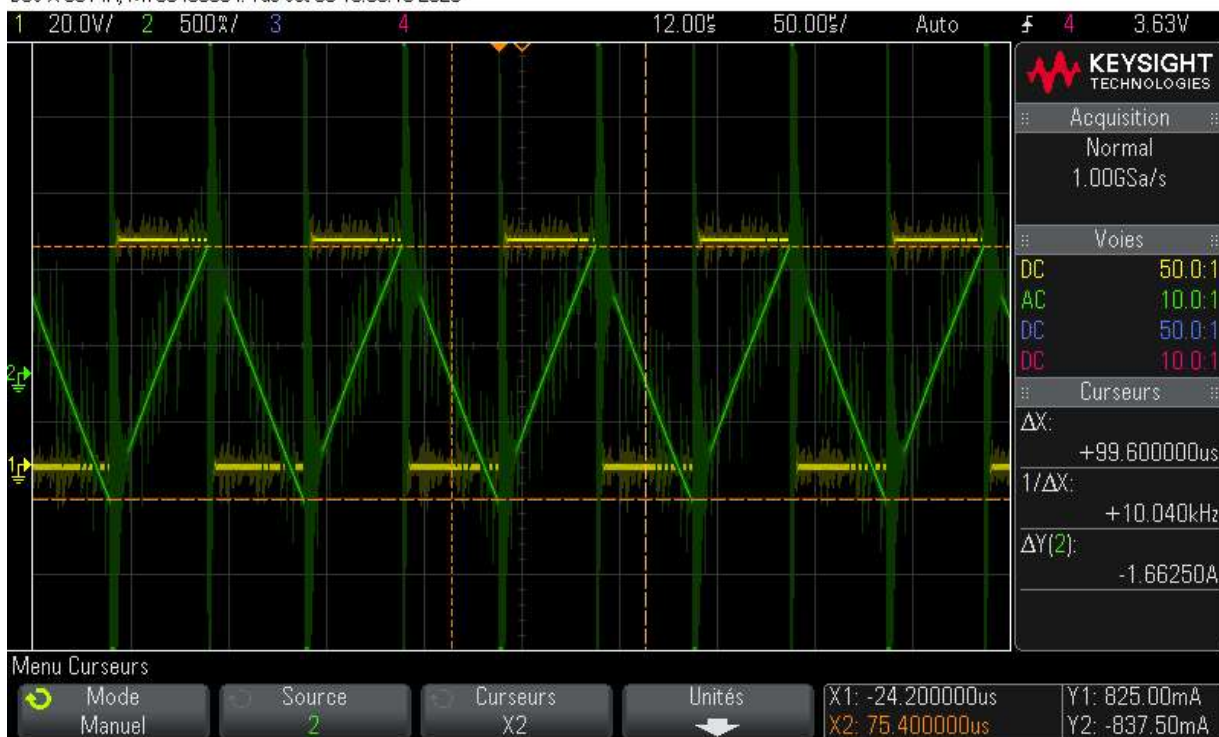
Tracés Jaunes : V_s ; Tracés Verts : i_L

DSO-X 3014A, MY53400304: Tue Oct 03 17:57:02 2023



Rapport cyclique de 30%

DSO-X 3014A, MY53400304: Tue Oct 03 18:00:19 2023

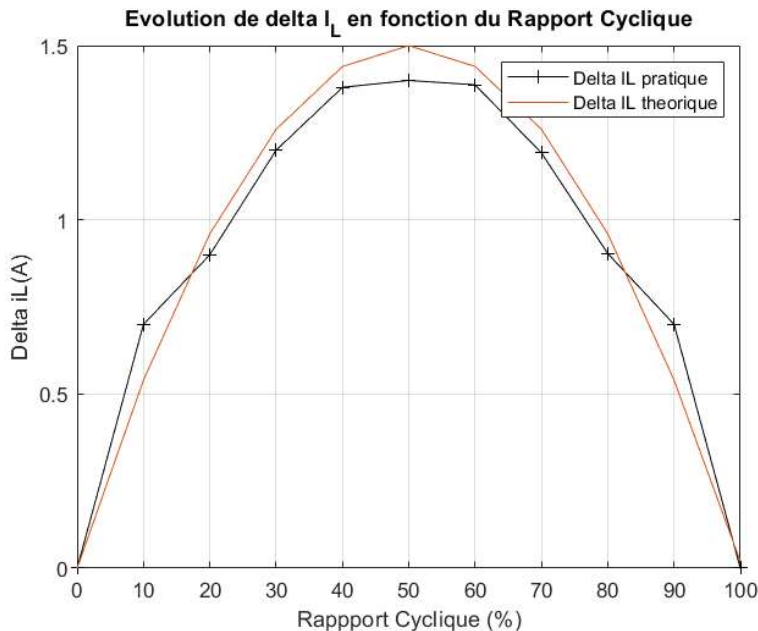


Rapport cyclique de 50%.

On observe sur les relevés d'oscilloscopes que le courant est croissant quand la tension n'est pas nulle (de 0 à αT), et décroissant quand la tension est nulle (de αT à T).

On observe également que le courant i_L est l'intégrale de la tension u , et que la valeur moyenne du courant i_L est nul.

Ondulation du courant i_L :



On observe un ΔI_L max pour une valeur de $\alpha=0,5$. Cela s'explique car le temps de montée et de descente sont égaux, donc la variation de courant autour de la valeur moyenne est maximale. par la bobine est ma

Plus α est élevé, plus l'interrupteur est activé longtemps, ce qui entraîne une augmentation plus importante du courant dans la bobine (ΔI_L positif).

En diminuant α , l'interrupteur est activé moins longtemps, ce qui provoque une diminution du courant dans la bobine (ΔI_L négatif).

Etude qualitative du fonctionnement:

On modifie uniquement un seul des paramètres à la fois :

- **Rapport cyclique** : faire varier le rapport cyclique fait également varier la tension de sortie entre 0 et V_e ($V_s = \alpha \cdot V_e$).
- **V_e** : faire varier la tension d'entrée fera également et uniquement varier la tension de sortie. Si la tension d'entrée est cependant inférieure à la tension de sortie d'usine du hacheur, alors ce dernier se mettra en sécurité (dans le cas de notre hacheur).
- **R** : modifier la charge changera la valeur du courant I_s : plus la résistance sera grande plus I_s sera petit ainsi que la valeur de I_e car on a $I_e = (\alpha \cdot I_s)$
- **F_e** : modifier la fréquence de découpage aura un impact sur la qualité du signal en sortie du hacheur. Plus cette fréquence sera petite, plus le régime transitoire (conduction discontinue) sera apparent sur le signal (on verra en sortie un signal en dent de scie).
- **L** : enfin, modifier L aura le même effet que de faire varier F_e . En la diminuant, le signal de sortie ne sera pas lissé correctement, et donc rendra les creneaux visibles (conduction discontinue donc signal en dent de scie).

2. Hacheur Parallèle

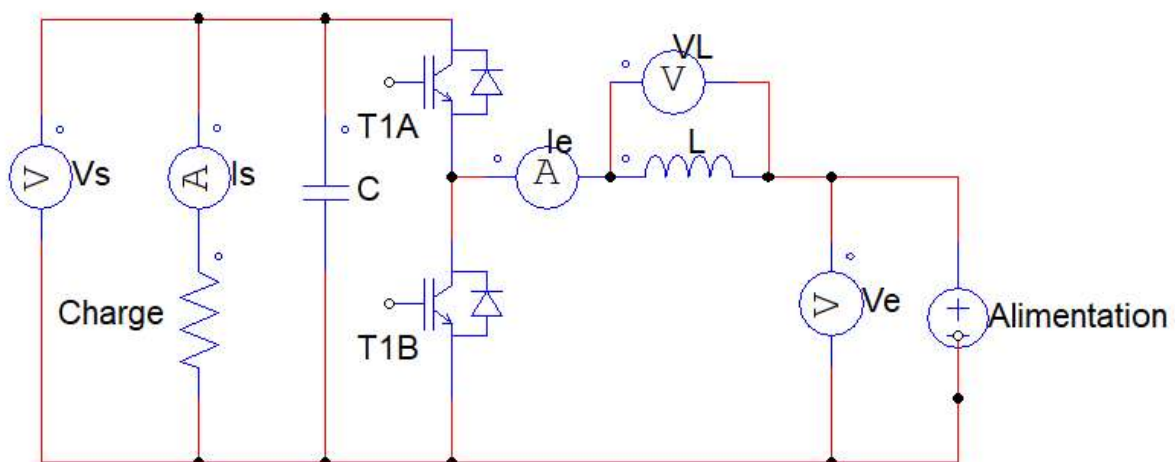
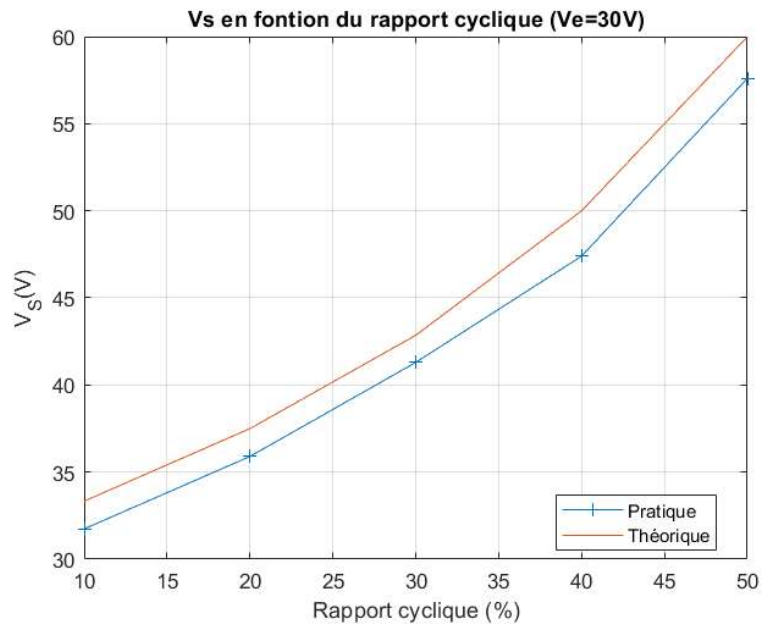


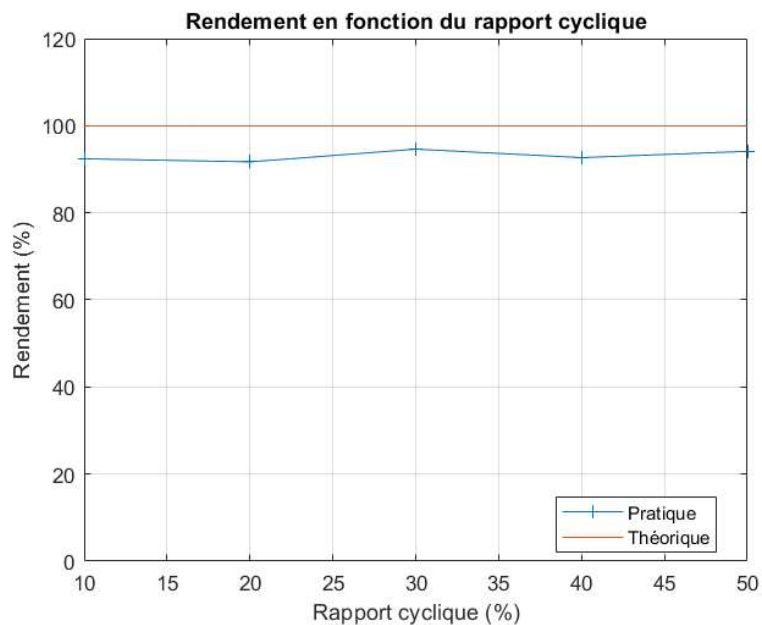
Schéma de câblage du bloc de puissance en mode "Hacheur parallèle".

Mesures de valeurs moyennes



On peut observer que l'allure de la courbe de la tension V_s en fonction du rendement pour un V_e constant est identique à celle pour le hacheur série dans les mêmes circonstances.

En effet, on a $V_s = (1+\alpha) \cdot V_e$. Nous n'avons pas tracé pour un rapport cyclique nul car V_s est également nul. Aussi, utilisé un rendement supérieur à 50% risquait de détruire le bloc de puissance, c'est pourquoi nous nous sommes arrêtés à 50%.

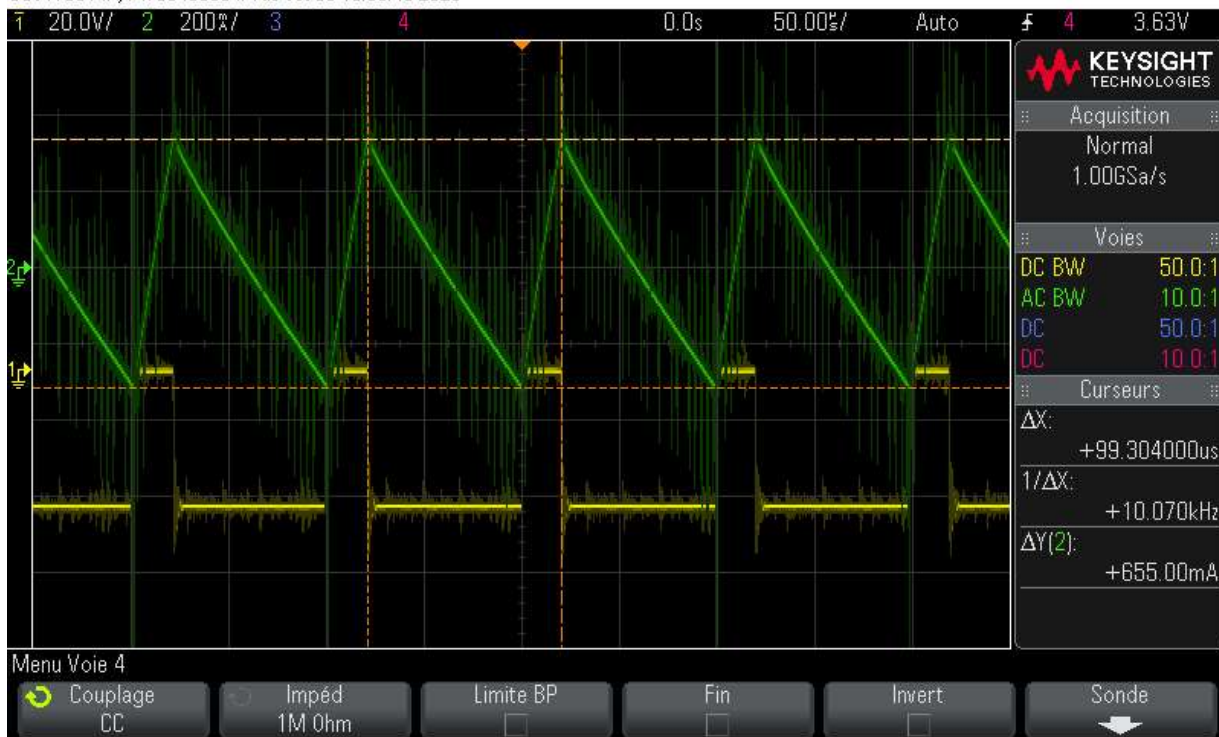


Puisque le bloc de conversion est un hacheur, alors il est normal d'avoir rendement quasi-constant.

Les transistors utilisés pour les convertisseurs sont de type IGBT.

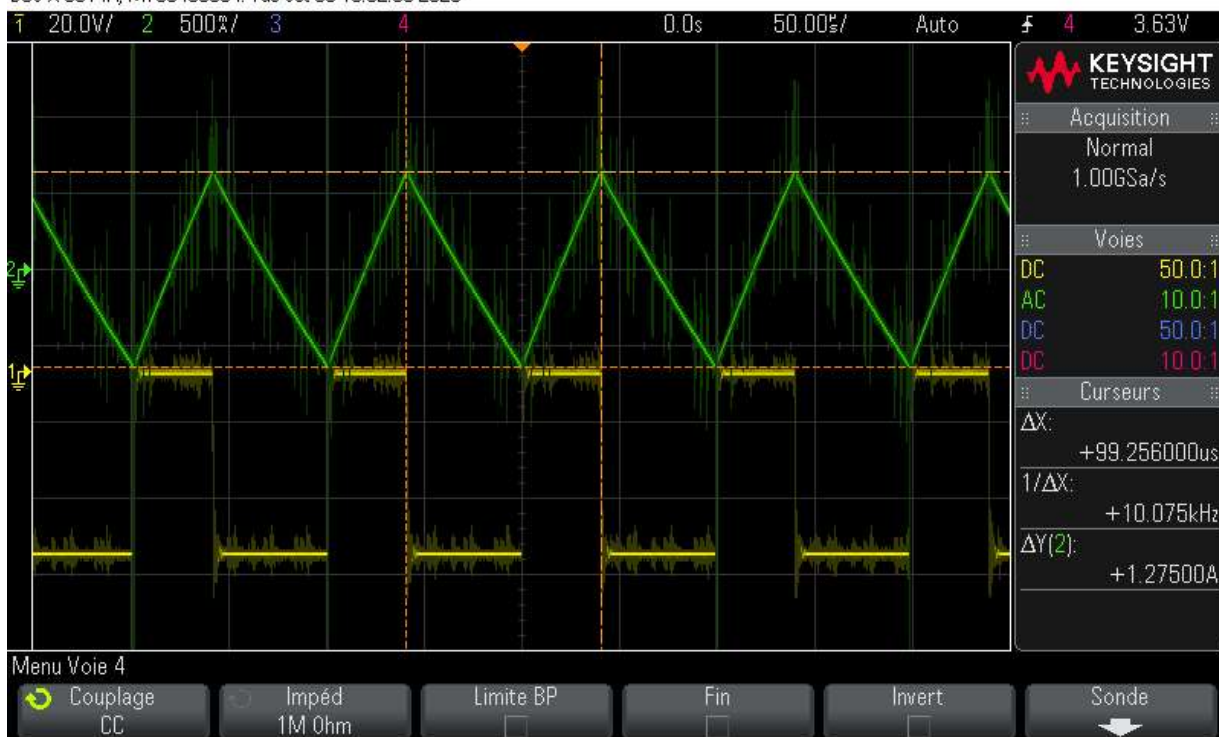
Mesures temporelles

DSO-X 3014A, MY53400304: Tue Oct 03 18:35:48 2023

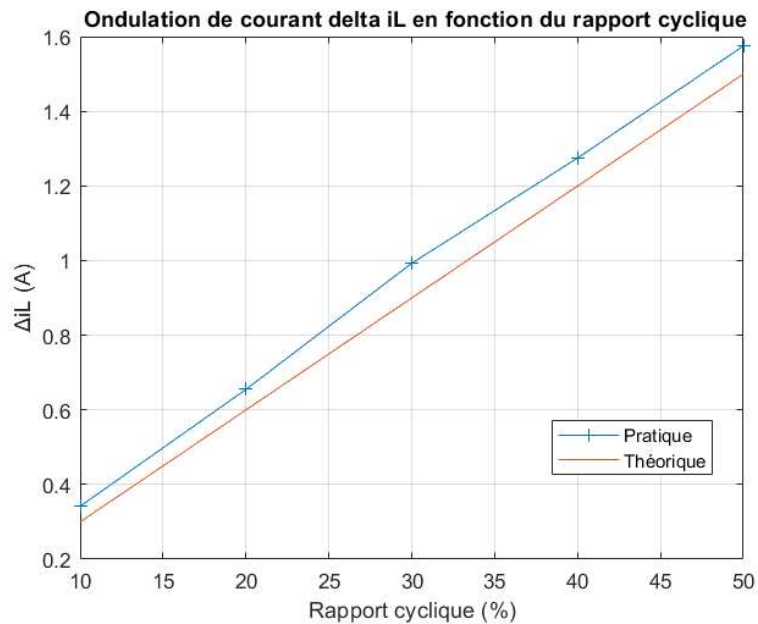


Rapport cyclique : 20%

DSO-X 3014A, MY53400304: Tue Oct 03 18:32:59 2023



Rapport cyclique : 40%



Les valeurs expérimentales ont la même allure que les valeurs théoriques, mais dévient plus le rapport cyclique augmente.

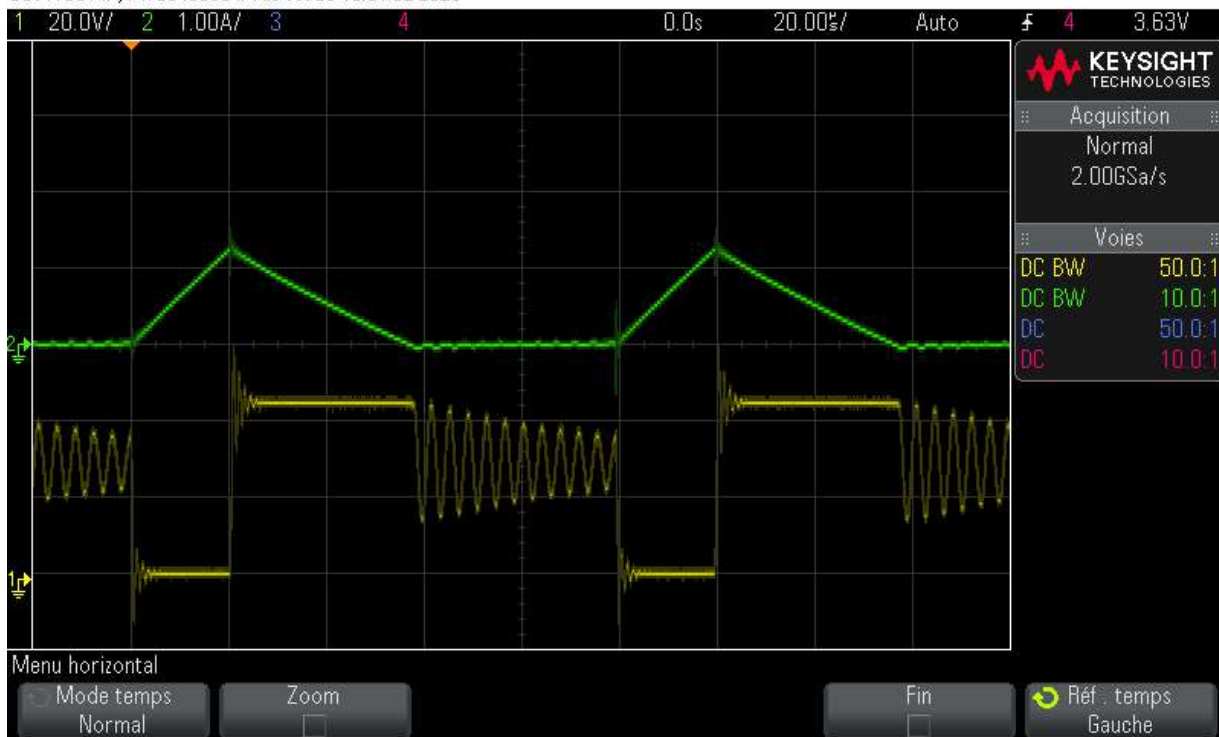
Plus le rapport cyclique est élevé, plus la différence entre la tension max et min de iL est élevé. Quand α augmente, la tension U_s augmente également et donc réciproquement, le courant iL augmente. Le Δi_L est également amplifié.

3. Complément: Conduction discontinue

Hacheur Série



Hacheur Parallèle



La discontinuité est une anomalie de fonctionnement du hacheur parallèle : ce phénomène s'explique par la décharge complète de la tension présente dans la bobine avant que la période complète soit finie. Cela a pour conséquence que la tension V_s , qui est la somme de V_e et V_L , oscille. L'oscillation est causée par les capacités parasites en série avec la bobine.