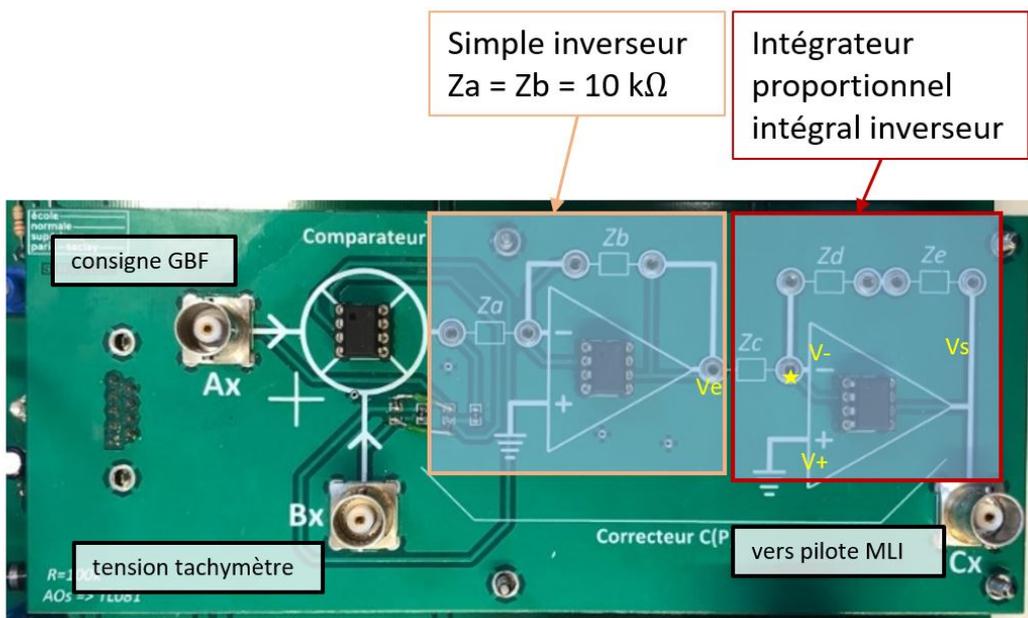
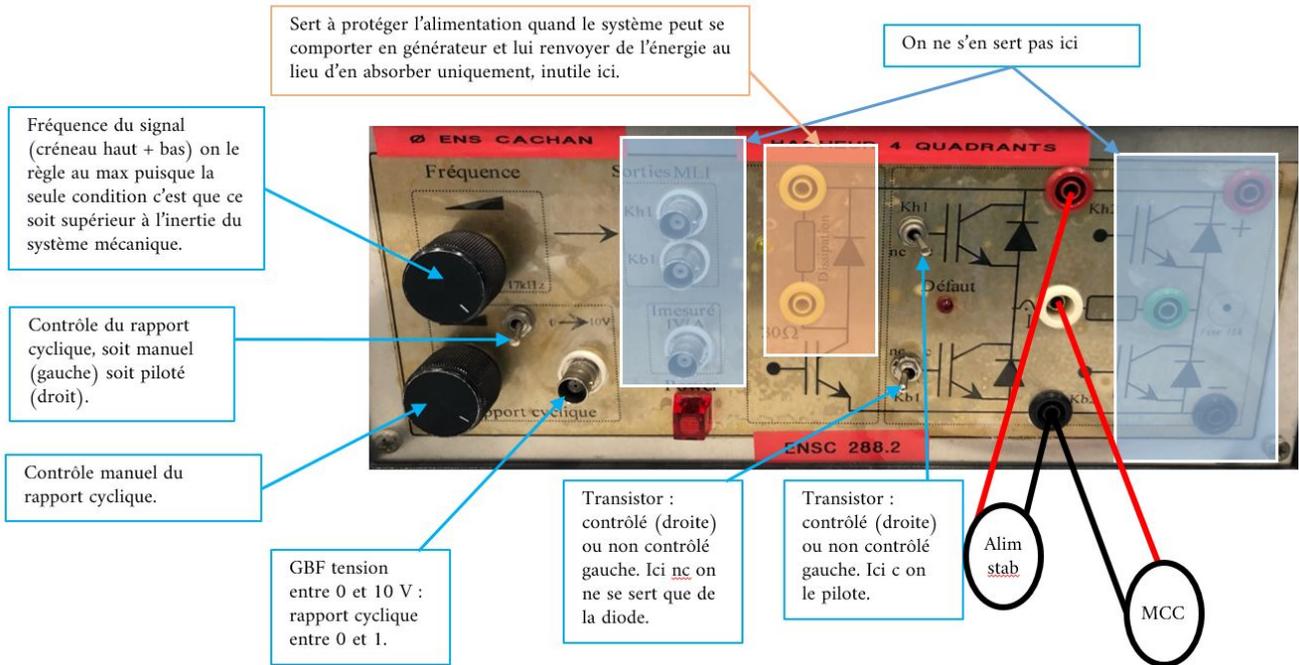


Asservissement MCC

Elio Thellier

22/04/2021



1 Évaluer le temps de réponse du moteur et le rapport des tensions pour pouvoir construire le correcteur

On utilise pas encore la carte verte, le GBF est directement branché sur le pilotage du hacheur. On visualise sur l'oscilloscope la consigne du GBF et la tension du tachymètre. Le GBF impose un créneau entre 5V et 6V assez lent pour que le moteur se stabilise à chaque fois (environ 1 Hz) et on mesure τ , ainsi que K le rapport des tensions (par exemple pour GBF=5V donc rapport cyclique 50%, quelle est la tension image de la vitesse de rotation ?).

Indication : On avait $\tau = 35\text{ms}$ et $K = \frac{1.38}{1.99}$

2 On ferme la boucle avec le correcteur dont on calcule les composants

La loi des noeuds en terme de potentiel sur l'étoile jaune donne :

$$\frac{V_e}{Z_c} + \frac{V_s}{Z_d + Z_e} = V_- \left(\frac{1}{Z_c} + \frac{1}{Z_d} + \frac{1}{Z_e} \right)$$

On fait l'approximation des AO parfaits, $V_+ = V_-$ or $V_+ = 0$ donc :

$$\frac{V_e}{R_1} + \frac{V_s}{R_2 + \frac{1}{jC\omega}} = 0$$
$$\frac{V_s}{V_e} = -\frac{R_2}{R_1} \left(1 + \frac{1}{jR_2C\omega} \right)$$
$$\frac{V_s}{V_e} = -K_C \left(1 + \frac{1}{j\tau_C\omega} \right)$$

Où l'on vient d'introduire K_C et τ_C . L'inverseur en amont sur la plaquette se charge d'enlever le signe -

Quand on ferme la boucle on a le bloc correcteur (plaquette verte) en $K_C \frac{1+\tau_C p}{\tau_C p}$ où $p = j\omega$ et le moteur passe bas mécanique du premier ordre en $\frac{K}{1+\tau p}$ donc la fonction de transfert totale (FTBO) est $K_C \frac{1+\tau_C p}{\tau_C p} \frac{K}{1+\tau p}$.

On va s'arranger pour avoir $\tau = \tau_C$ (ce sera notre unique contrainte) de sorte à ce que la fonction de transfert totale (FTBO) se simplifie en $\frac{KK_C}{\tau_C p}$.

Indication : On avait choisi $R_2 = 680\Omega$ et $C = 5.2\mu F$

$$FTBF(p) = \frac{FTBO(p)}{1 + FTBO(p)} = \frac{1}{1 + \frac{\tau_C}{KK_C} p}$$

Le gain statique vaut 1 et donc l'erreur statique est nulle ! Bon asservissement. Le temps de réponse total est donc $\frac{\tau_C}{KK_C}$ où on peut faire varier K_C à souhait via R_1 , éventuellement vérifier cette loi en traçant une droite (temps de réponse vs R_1), étudier la stabilité... Qualitativement on peut donner une consigne fixe, et faire varier la charge sur le moteur (brancher une résistance variable (potentiomètre) sur la MCC entraînée et voir que la vitesse de rotation reste constante quelque soit la charge, au dépend de la puissance fournie par l'alimentation stabilisée !