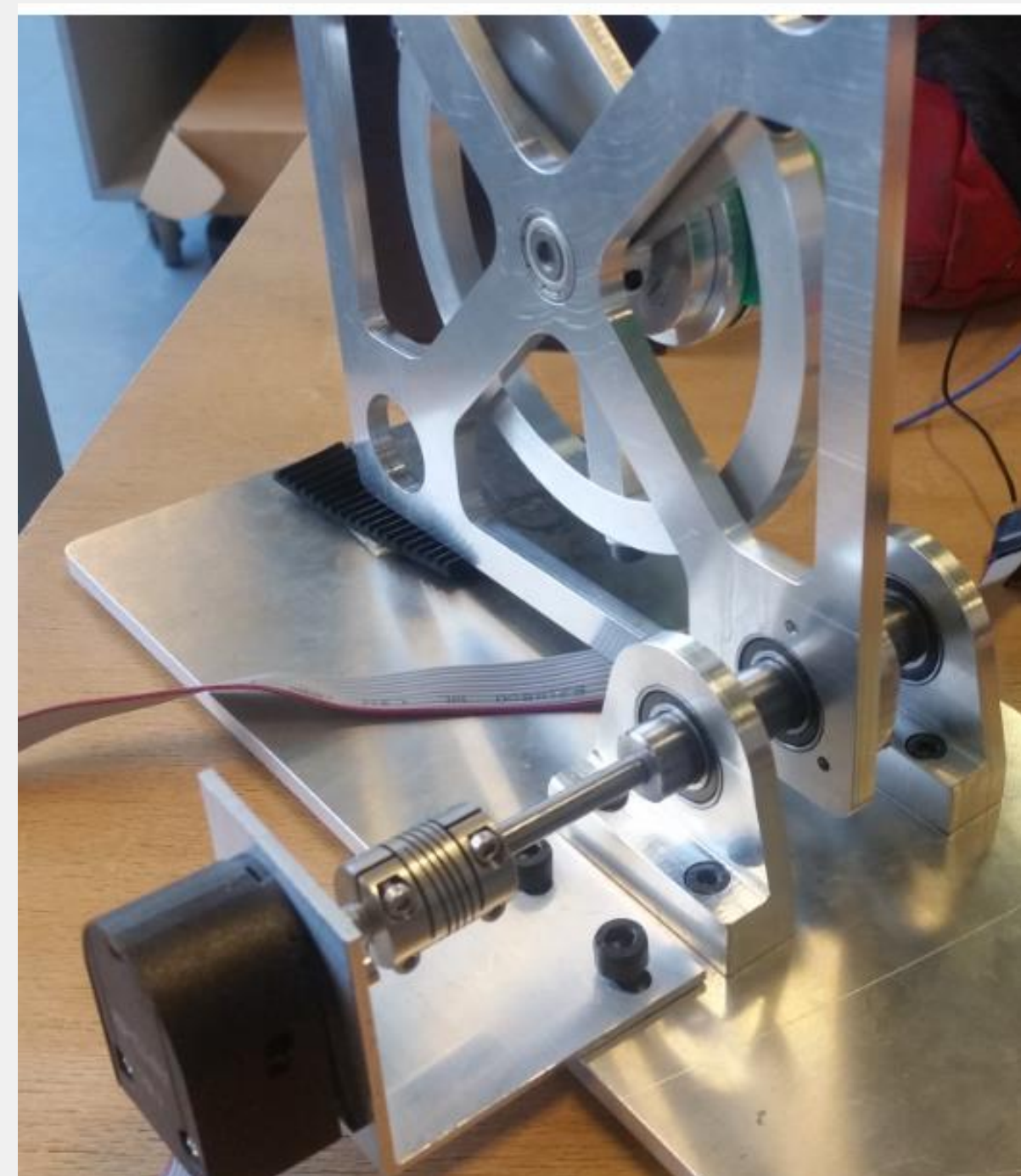
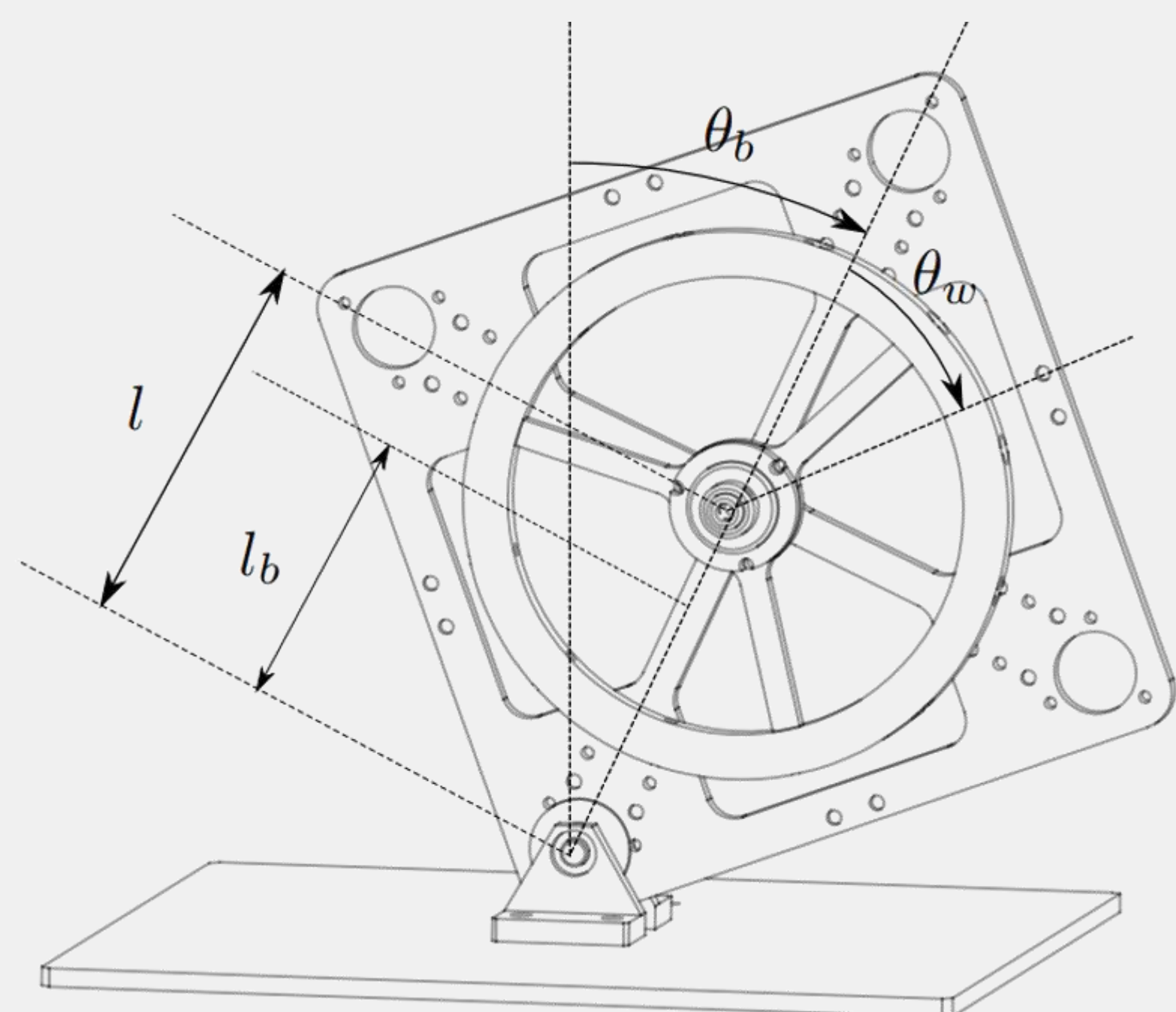


Testard Nicolas, Stathopoulos Alexandre, encadré par Roman Le Goff Latimier

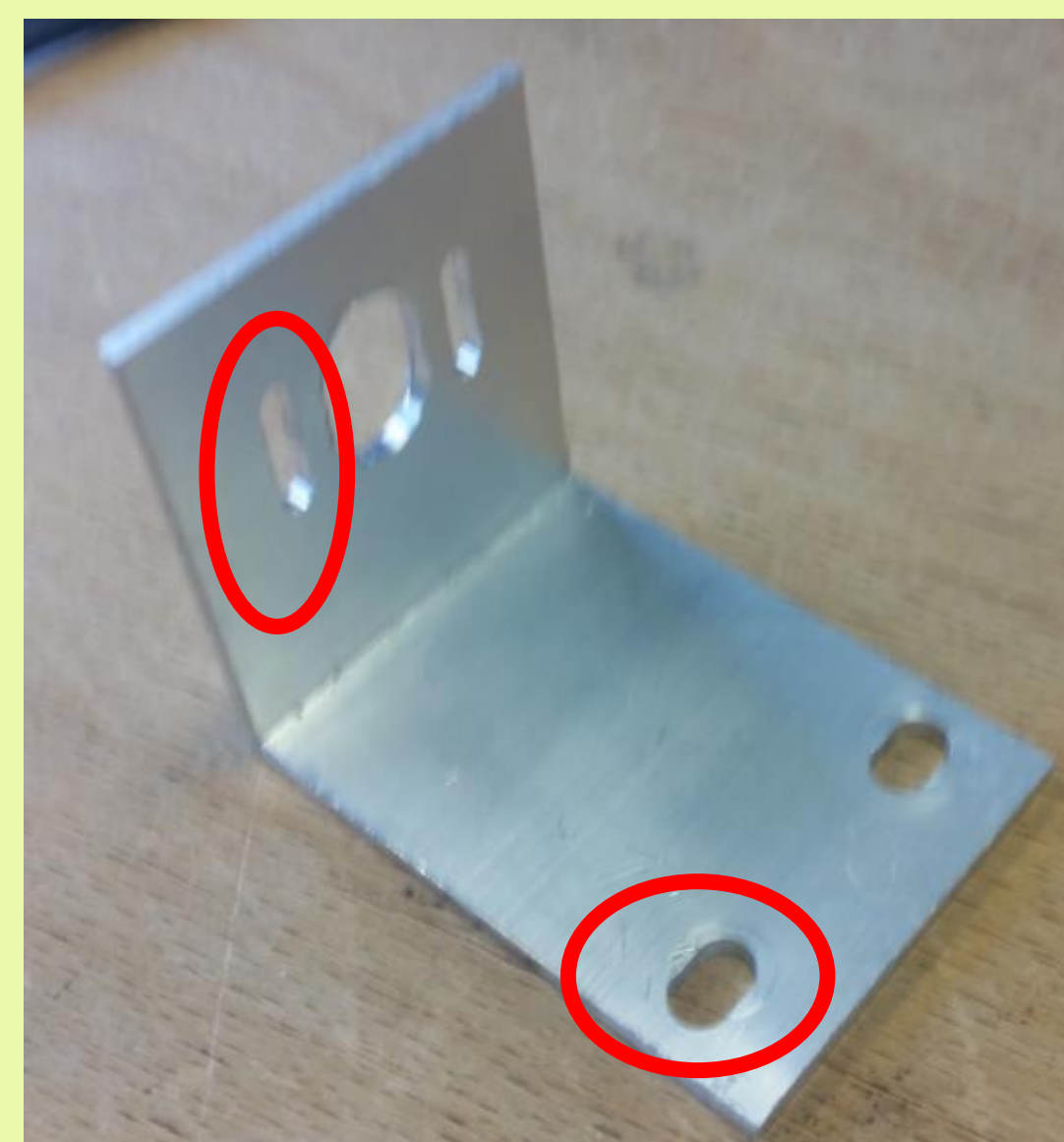
Réaliser la commande d'asservissement d'un cubli 1 axe afin qu'il tienne en équilibre sur un coin

Détermination des paramètres mécaniques



- L, Lb (longueurs indiquées sur le schéma)
- mb, mw (masse de l'ensemble et du moteur de la roue d'inertie)
- Ib, lw (inerties de l'ensemble et du moteur)
- Cb, Cw (coefficients de frottement visqueux de la base et du moteur)

- Utilisation d'un codeur incrémental pour relever l'angle de la base: réglage mécanique pour l'alignement



Accouplement mécanique sur l'arbre et trous oblongs pour le support du codeur



Equations du mouvement

$$\ddot{\theta}_b = \frac{(m_b l_b + m_w l) g \sin \theta_b - T_m - C_b \dot{\theta}_b + C_w \dot{\theta}_w}{I_b + m_w l^2}$$

$$\ddot{\theta}_w = \frac{(I_b + I_w + m_w l^2) (T_m - C_w \dot{\theta}_w) - (m_b l_b + m_w l) g \sin \theta_b - C_b \dot{\theta}_b}{I_w (I_b + m_w l^2)}$$

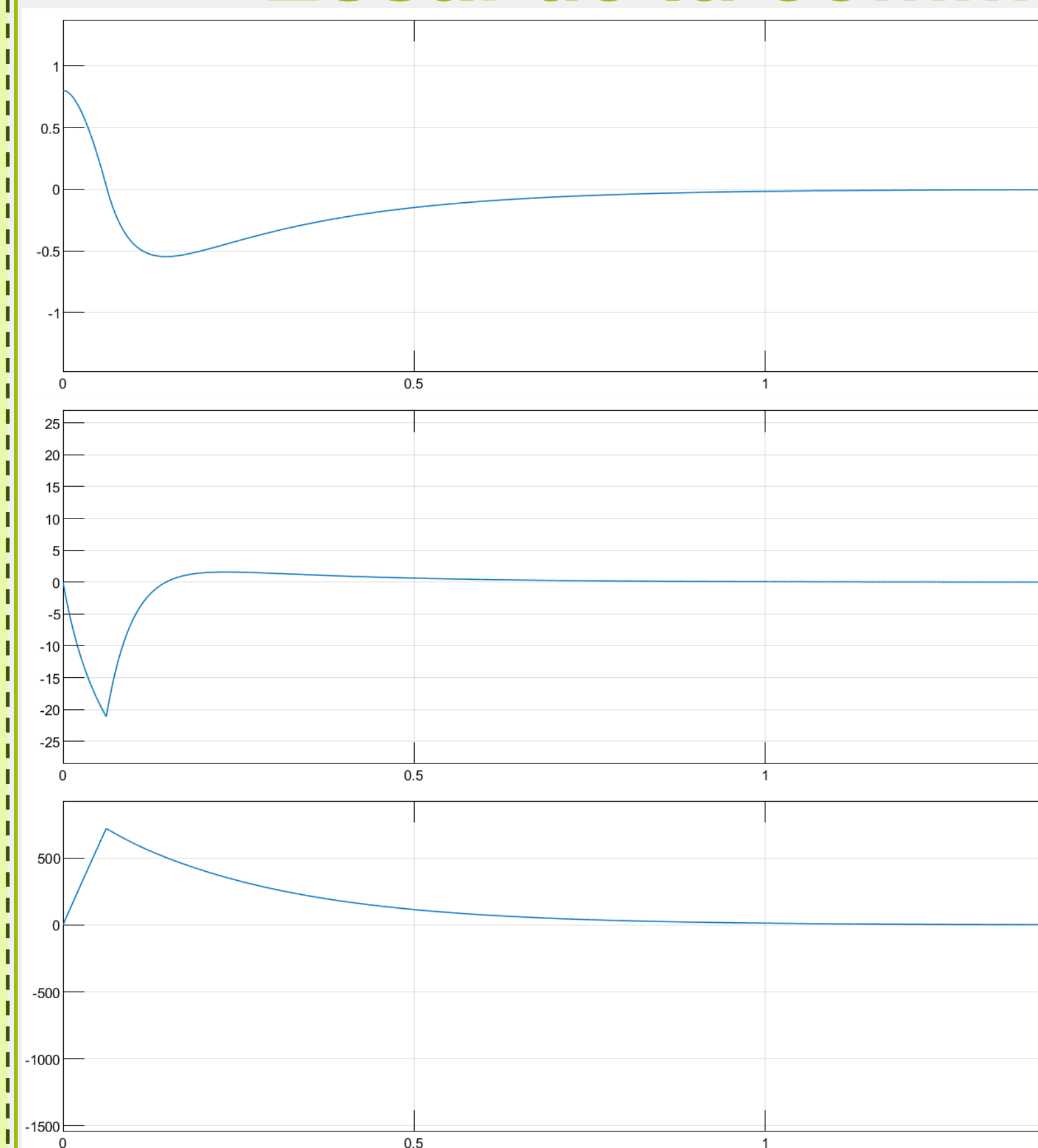
Commande LQR du mouvement

x l'état du système, u la commande: On cherche à minimiser la fonction:

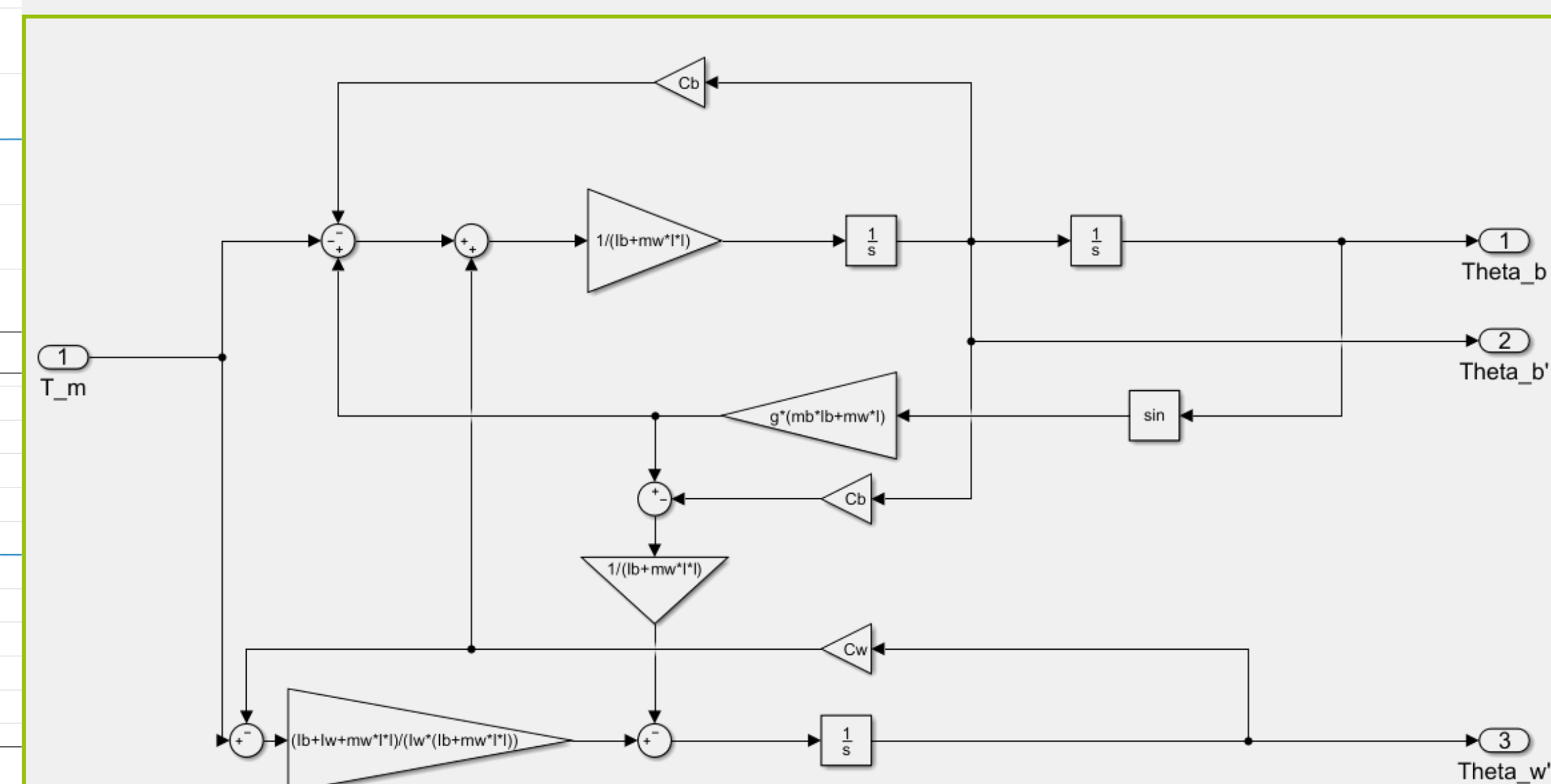
$$J(u) = \int_0^{+\infty} (x^T(t) Q x(t) + u^T(t) R u(t)) dt$$

Où Q et R sont des matrices dont les coefficients influent sur la réponse du système (réactive si Q>R, économe si Q<R)

Essai de la commande sur un modèle simulink

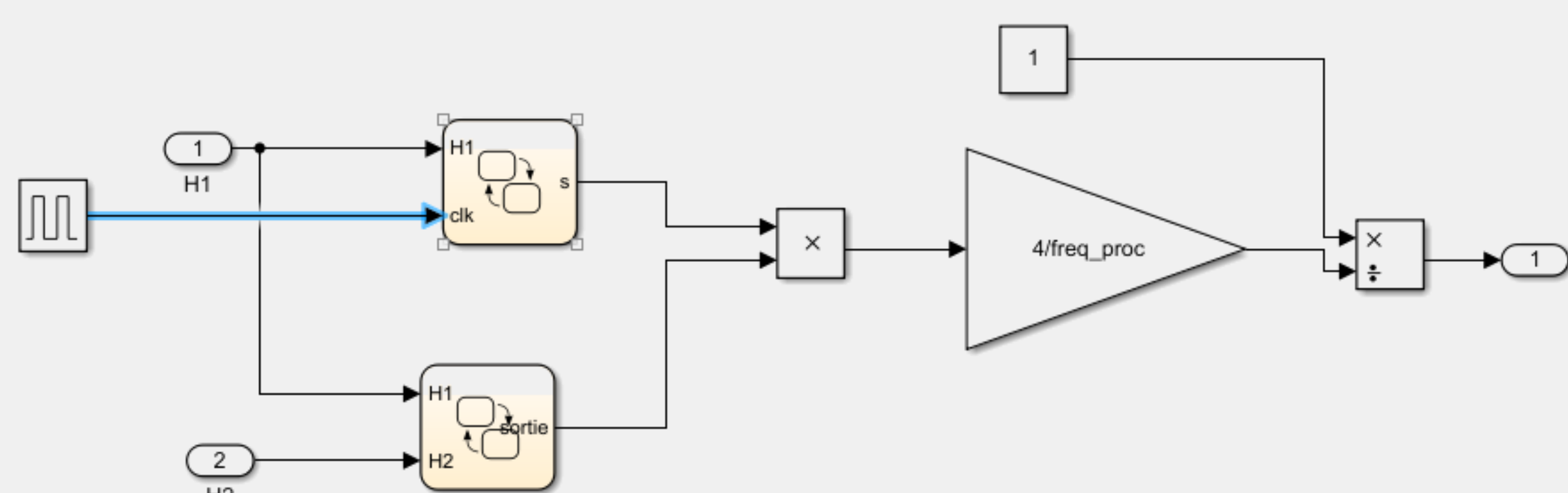


Evolution de Theta_b, Theta_b' et Theta_w' après une perturbation au cours du temps: ils tendent tous trois vers zéro



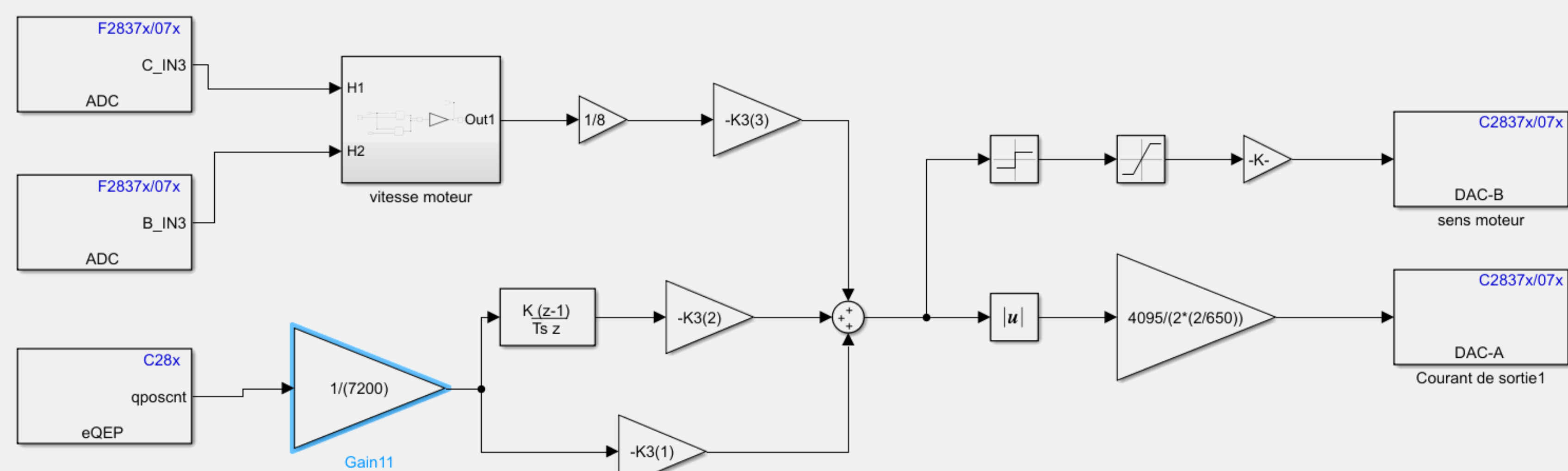
Modèle simulink du cubli

Détermination de la vitesse du moteur avec des capteurs à effet Hall



- Un capteur permet d'obtenir la vitesse du moteur par la vitesse du champs magnétique rotorique
- L'ajout d'un deuxième capteur permet de déterminer le sens de rotation

Implémentation de la commande sur un micro-processeur par Simulink



- En entrée: les deux sondes à effet Hall donnant la vitesse et le sens de rotation du moteur, le codeur incrémental donnant directement la valeur de l'angle de la base (on en obtient la vitesse en intégrant)
- En sortie: Le courant en entrée du moteur image de la vitesse, l'indication du sens de rotation du moteur pour le hacheur