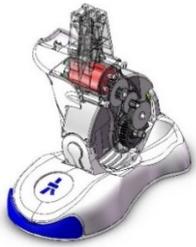


Réponse d'un SLCI asservi

Compétences évaluées durant le TP :

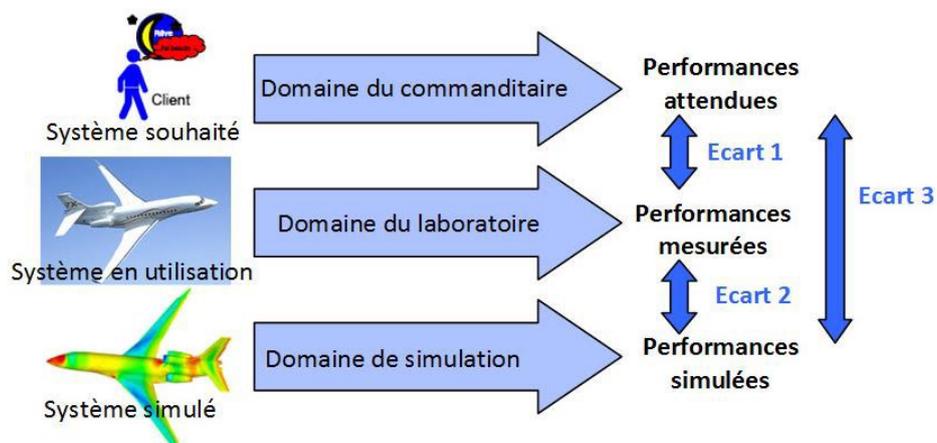
Analyser	Modéliser	Résoudre	Expérimenter	Concevoir	Communiquer
----------	-----------	----------	--------------	-----------	-------------

Systemes étudiés :

			
Cheville NAO	Axenum	Cordeuse	Bras Maxpid

Objectifs du TP :

- valider le modèle de connaissance de la chaîne fonctionnelle d'un SLCI asservi;
- évaluer et analyser les écarts entre les performances attendues, mesurées et simulées.



Objectif : valider le modèle de connaissance de la chaîne fonctionnelle d'un SLCI asservi.

Déroulement du TP (1h30) :

À réaliser en équipe après **lecture du sujet** et parcours du **des documents fournis** (hors partie « Utilisation de logiciel de pilotage et d'acquisition » qui sera suivie après par l'expérimentateur) associé à votre maquette :

1. Identifier sur le **système réel** les éléments du SLCI : **capteurs, actionneurs**, transmetteur...
2. Identifier le **mouvement imposé** du système ;
3. Compléter les **chaînes fonctionnelles** associées à l'activité étudiée (voir pages suivantes en fonction des projets)
4. **Nommer chaque bloc** de l'asservissement proposé (en identifiant les éléments de la chaîne fonctionnelle intervenant dans l'asservissement).
5. **Appeler le professeur** afin de valider les étapes 3 et 4
6. **Répartir les rôles** : expérimentateur, modélisateurs (numérique et analytique)

À réaliser en parallèle :

7. Modélisateurs : **déterminer un modèle de connaissance de certains blocs** intervenant dans la structure de l'asservissement, à partir des **données présentes** dans le **sujet** ou dans le **dossier technique** disponible dans l'espace commun ;

Expérimentateur : **déterminer un modèle de comportement du système asservi**, à partir de résultats expérimentaux.

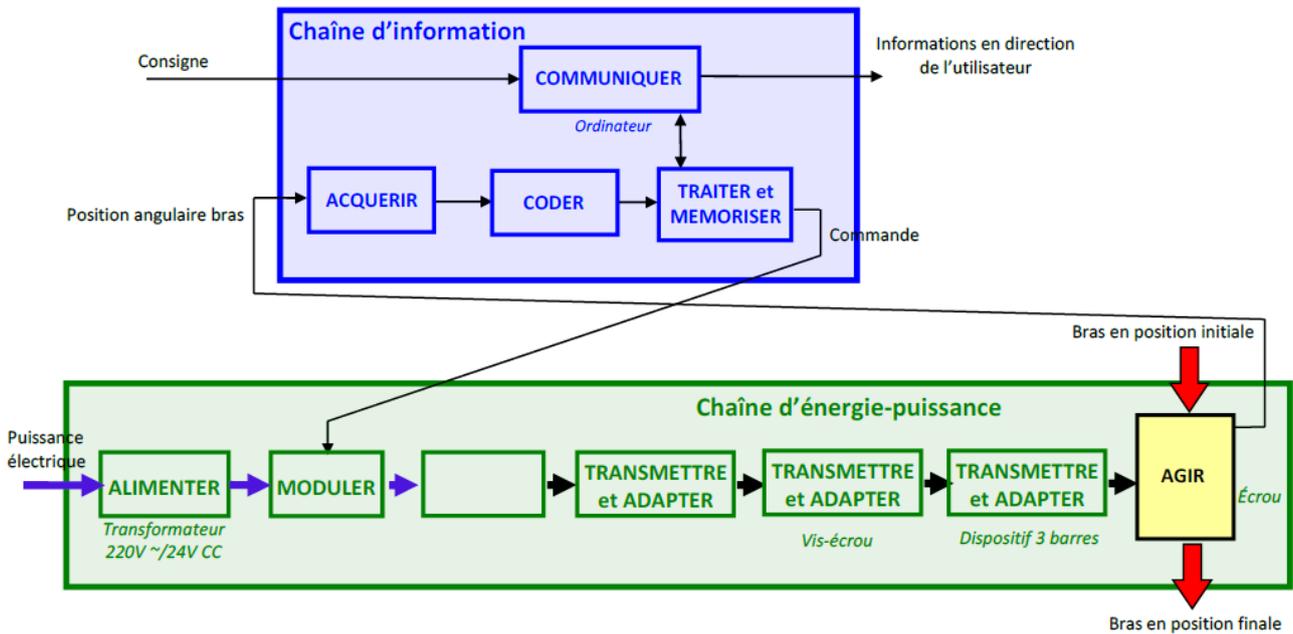
8. Modélisateurs et expérimentateur : **simuler le comportement des modèles obtenus** à l'aide du module Xcos de Scilab pour une consigne en échelon ;

À réaliser en équipe :

9. **Comparer et analyser les écarts** entre les différents résultats obtenus.

Projet bras Maxpid :

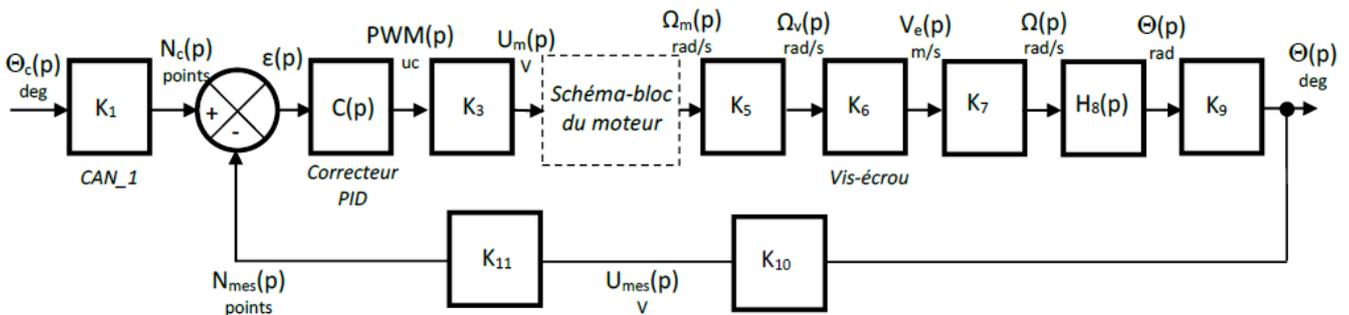
Chaînes fonctionnelle de l'activité « déplacement angulaire du bras » :



Modélisation de l'asservissement :

Le modèle ci-dessous est à déterminer dans les conditions suivantes :

- Maxpid à **plat sur la table** avec 2 masses installées sur le bras. Dans ce cas, il n'y a pas de perturbation due à la pesanteur au niveau du moteur ($c_r(t) = 0$) ;
- correcteur utilisé : $C(p) = (K_p + \frac{K_i}{p} + K_d \cdot p)$ avec $K_p = 120$ uc/points, $K_i = 0$ et $K_d = 0$.



avec :

- | | |
|---|--|
| $\theta_c(t)$: consigne de position angulaire (°) | $v_e(t)$: vitesse de translation de l'écrou (m/s) |
| $n_c(t)$: image de la consigne de position (points) | $\omega(t)$: vitesse angulaire du bras (rad/s) |
| $PWM(t)$: commande numérique du hacheur (uc) | $\theta(t)$: position angulaire du bras (rad ou deg) |
| $u_m(t)$: tension d'entrée du moteur (V) | $u_{mes}(t)$: image de la position angulaire du bras (V) |
| $\omega_m(t)$: vitesse de rotation du moteur (rad/s) | $n_{mes}(t)$: image de la position angulaire du bras (points) |
| $\omega_v(t)$: vitesse angulaire de la vis (rad/s) | |

L'expérimentateur déterminera expérimentalement la fonction de transfert $\theta(p)/\theta_c(p)$.

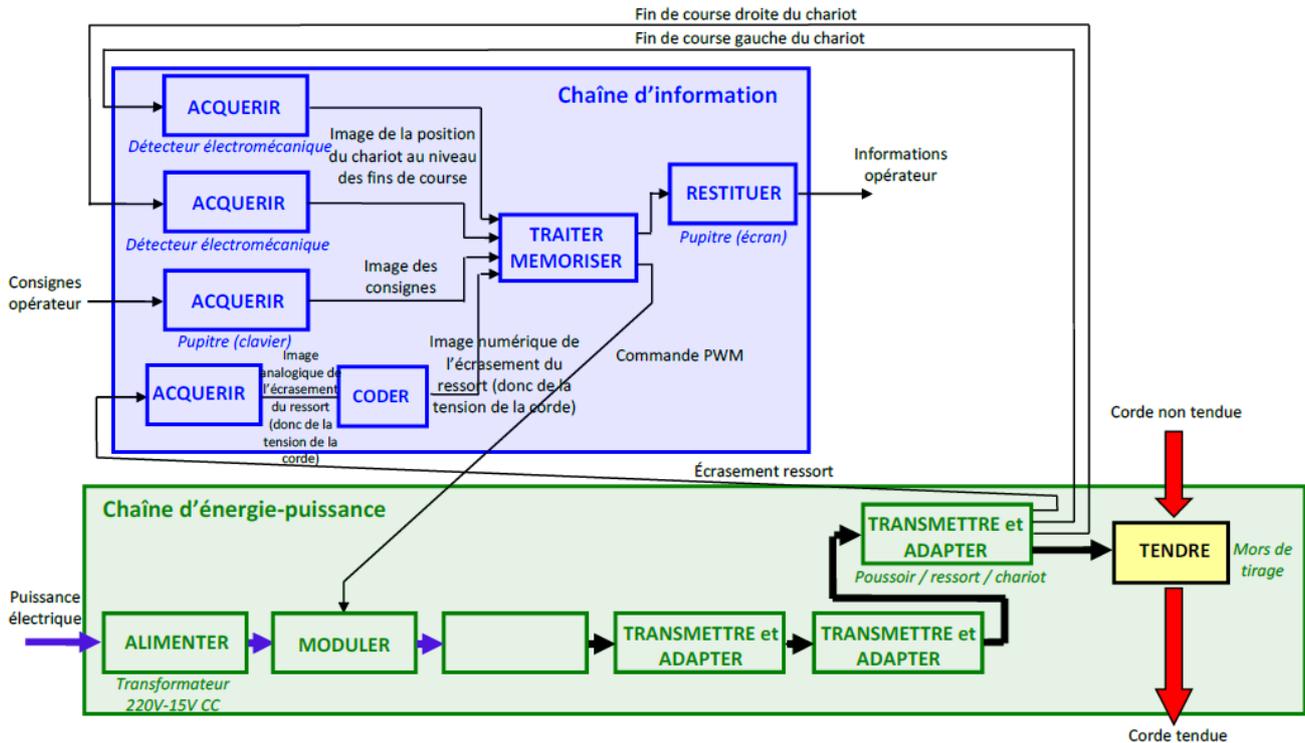
Le(s) modélisateur(s) déterminera(ont) tous les modèles (sauf K_7) et notamment celui du moteur à partir du dossier technique disponible dans l'espace d'échange. K_1 sera déterminé en dernier.

Les modèles obtenus par l'expérimentateur et les modélisateurs pourront être implémentés sous Scilab afin de comparer les résultats.

Protocole de validation du schéma-bloc : consigne en échelon d'amplitude de 5° à partir de 40°

Projet Cordeuse de raquette :

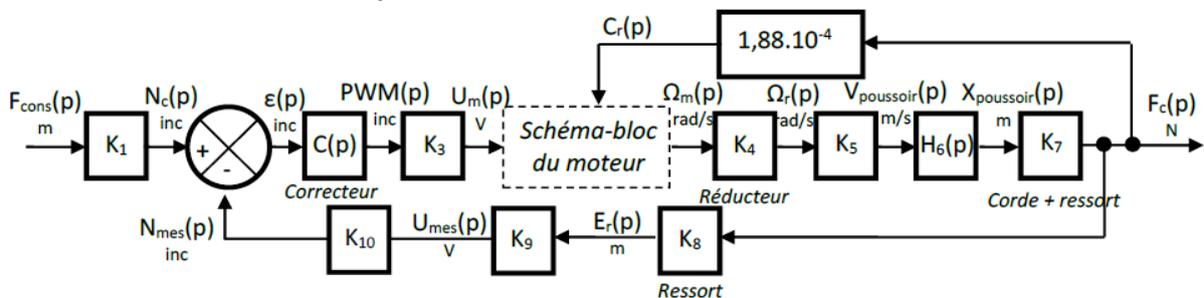
Chaînes fonctionnelle de l'activité « tendre la corde » :



Modélisation de l'asservissement :

Le modèle ci-dessous est à déterminer dans les conditions suivantes :

- correcteur utilisé : $C(p) = (K_p + \frac{K_i}{p} + K_d \cdot p)$ avec $K_p = 3$, $K_i = 0$ et $K_d = 0$.



avec :

- $f_{cons}(t)$: consigne de tension (effort) (N)
- $n_c(t)$: image de la consigne de tension (inc)
- $PWM(t)$: commande numérique du hacheur (inc)
- $u_m(t)$: tension d'entrée du moteur (V)
- $c_r(t)$: couple résistant (N.m)
- $\omega_m(t)$: vitesse de rotation du moteur (rad/s)
- $\omega_r(t)$: vitesse angulaire du réducteur (rad/s)
- $v_{poussoir}(t)$: vitesse de translation du poussoir (m/s)
- $x_{poussoir}(t)$: déplacement du poussoir (m)
- $e_r(t)$: écrasement du ressort (m)
- $f_c(t)$: tension (effort) dans la corde (N)
- $u_{mes}(t)$: image de la tension dans la corde (V)
- $n_{mes}(t)$: image de la tension dans la corde (points)

L'expérimentateur déterminera expérimentalement les modèles K_4, K_5, K_7 et K_8 (attention aux unités).

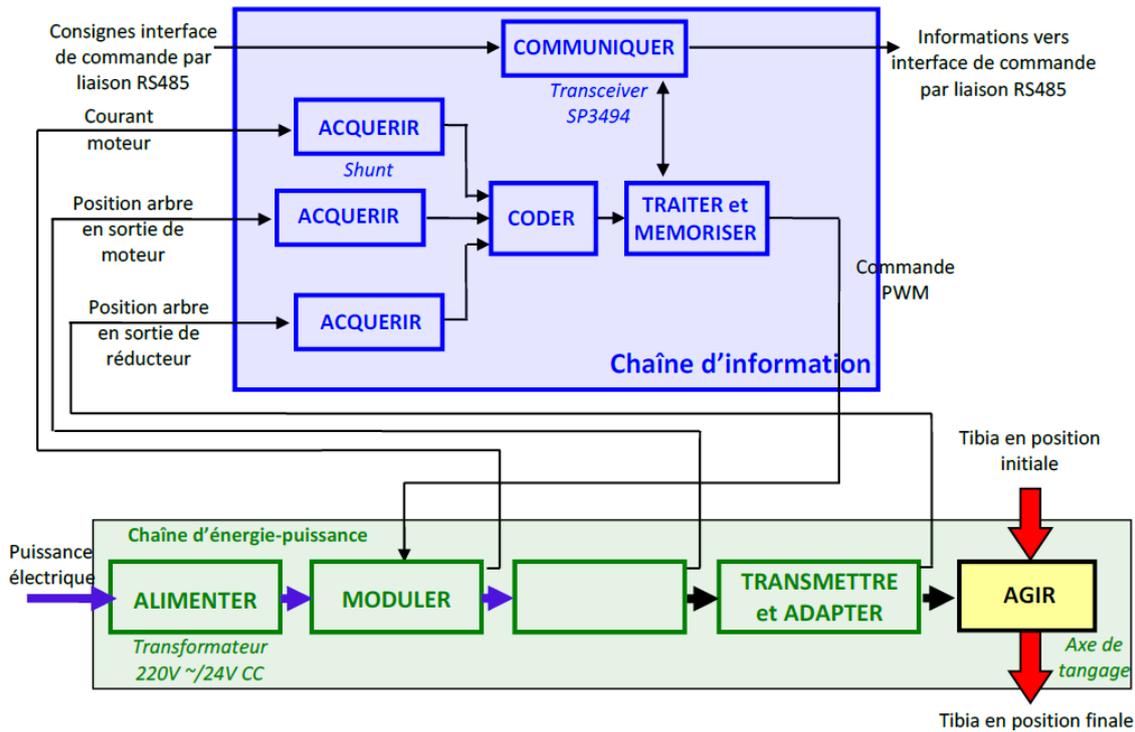
Le(s) modélisateur(s) déterminera(ont) tous les modèles (sauf K_7) et notamment celui du moteur à partir du dossier technique disponible dans l'espace d'échange. K_1 sera déterminé en dernier.

Les modèles obtenus par l'expérimentateur et les modélisateurs pourront être implémentés sous Scilab afin de comparer les résultats.

Protocole de validation du schéma-bloc : consigne en échelon d'amplitude de 10 kgf.

Projet Cheville NAO :

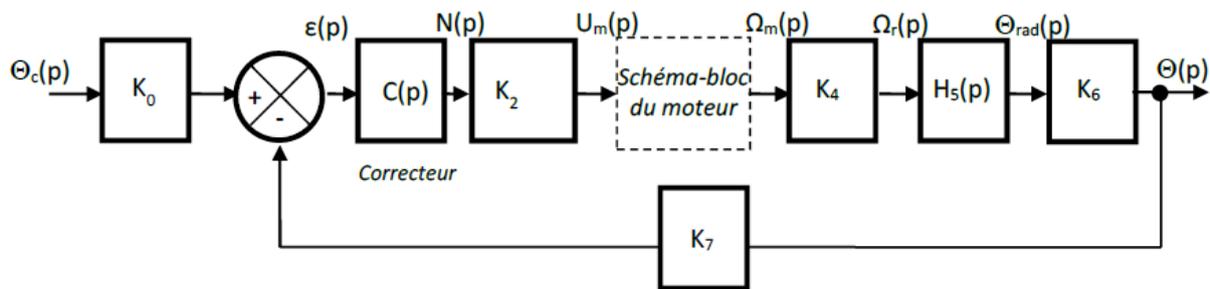
Chaînes fonctionnelle de l'activité « déplacement angulaire de l'axe de tangage » :



Modélisation de l'asservissement de la position en sortie du réducteur :

Le modèle ci-dessous est à déterminer dans les conditions suivantes :

- cheville **positionnée pour que le tibia reste dans le plan horizontal** lors d'un mouvement de tangage. Dans ce cas, il n'y a pas de perturbation due à la pesanteur au niveau du moteur ($c_r(t) = 0$) ;
- correcteur utilisé : $C(p) = \left(K_p + \frac{K_i}{p} + K_d \cdot p \right)$ avec $K_p = 600$, $K_i = 0$ et $K_d = 0$.



avec :

- $\theta_c(t)$: consigne de position angulaire (°)
- $n(t)$: commande numérique du hacheur (inc)
- $u_m(t)$: tension d'entrée du moteur (V)
- $\omega_m(t)$: vitesse de rotation du moteur (rad/s)
- $\omega_r(t)$: vitesse angulaire du réducteur (rad/s)
- $\theta_{rad}(t)$: position angulaire du tangage (rad)
- $\theta(t)$: position angulaire du tangage (°)

L'expérimentateur déterminera expérimentalement K_4 ainsi que la fonction de transfert $\theta(p)/\theta_c(p)$.

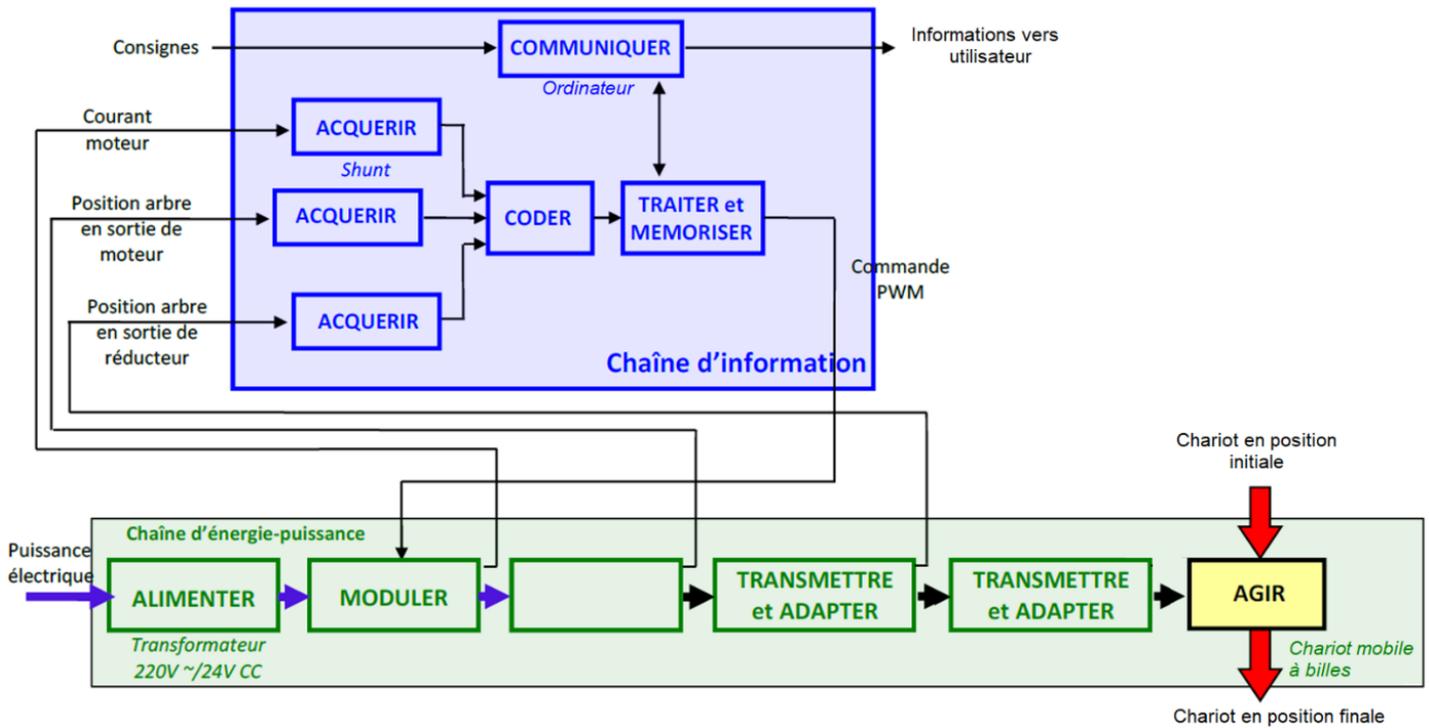
Le modélisateur déterminera tous les modèles et notamment celui du moteur à partir du dossier technique disponible dans l'espace d'échange. K_0 sera déterminé en dernier.

Les modèles obtenus par l'expérimentateur et les modélisateurs pourront être implémentés sous Scilab afin de comparer les résultats.

Protocole de validation du schéma-bloc : consigne en échelon d'amplitude 10°.

Projet Axenum :

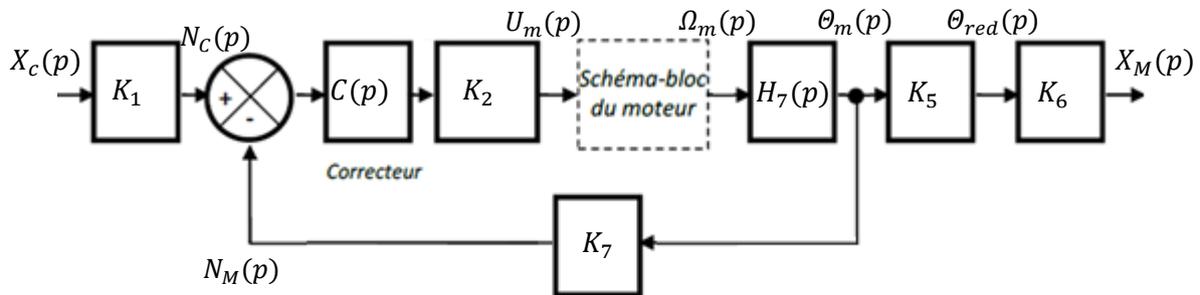
Chaînes fonctionnelle de l'activité « translater le chariot » :



Modélisation de l'asservissement de la position en sortie système pignon-crémaillère :

Le modèle ci-dessous est à déterminer dans les conditions suivantes :

- correcteur utilisé : $C(p) = \left(K_p + \frac{K_i}{p} + K_d \cdot p \right)$ avec $K_p = 1$, $K_i = 0$ et $K_d = 0$.



avec :

- $u_m(t)$: tension d'entrée du moteur (V)
- $\omega_m(t)$: vitesse de rotation du moteur (rad/s)
- $\theta_m(t)$: position angulaire du moteur (rad)
- $\theta_{red}(t)$: position angulaire du réducteur (rad)
- $x_c(t)$: consigne de position du chariot (mm)
- $x_m(t)$: position réelle du chariot (mm)
- $n_m(t)$: image de la position (inc)
- $n_c(t)$: image de la consigne (inc)

L'expérimentateur déterminera expérimentalement le bloc *Moteur* à l'aide d'un essai en boucle ouverte.

Le modélisateur déterminera tous les modèles et notamment celui du moteur à partir du dossier technique disponible dans l'espace d'échange. K_1 sera déterminé en dernier

Les modèles obtenus par l'expérimentateur et les modélisateurs pourront être implémentés sous Scilab afin de comparer les résultats.

Protocole de validation du schéma-bloc : consigne en échelon d'amplitude 50 mm.