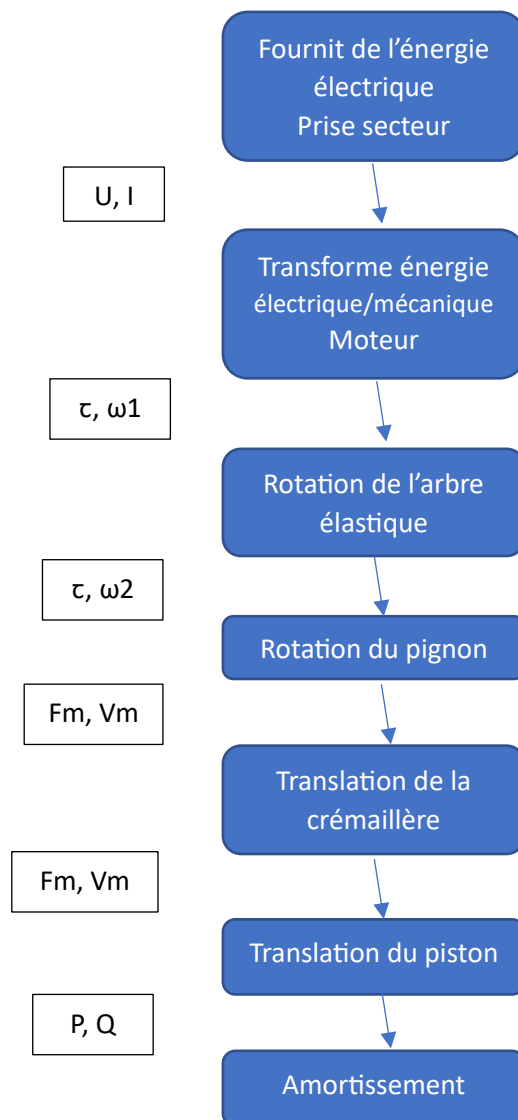


TP Mécatronique – Au421

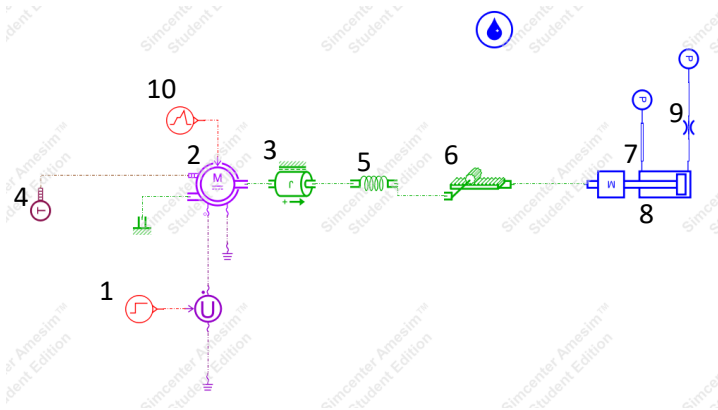
1- Etude du système

Diagramme block avec les énergies échangées



2- Système open loop

Nous construisons le système dans Amesim en circuit ouvert.

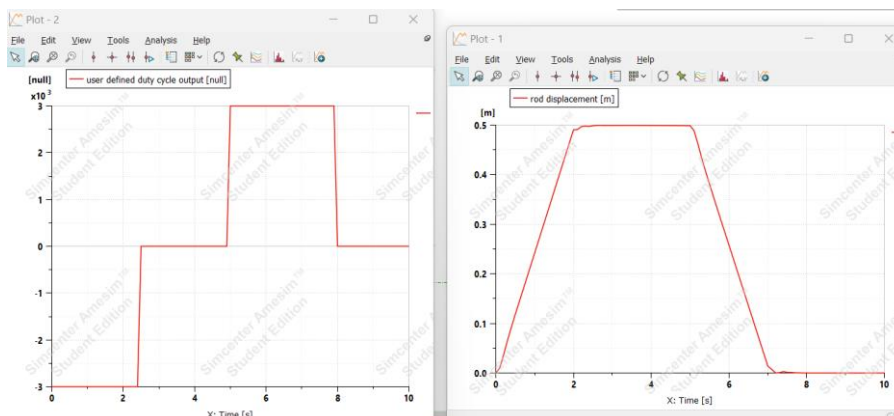


Nous appliquons les paramètres donnés dans la consigne, c'est-à-dire :

- Une entrée de 400V donné par le step (1).
- Un couple maximal de 3000Nm au moteur (2).
- Une inertie de moteur de 1.3kgm² au niveau de la masse rotationnelle (3), avec également des frottements tel que : un couple de frottement de coulomb de 0.1Nm et un couple de frottement de 0.12Nm.
- Nous avons une température ambiante de 20°C donnée au moteur par la source de température (4).
- L'arbre imparfait est modélisé par le ressort rotatif (5) qui possède une raideur de 1.5e+7Nm/dégré.
- La crémaillère (6) parcourt 30mm en 1 tour, donc les pignons ont un rayon de $r = \frac{30}{2\pi} = 4.77mm$.
- Le piston (7) a une section de 30cm², donc son diamètre est de $D = 2 * \sqrt{\frac{30}{\pi}} = 6.18cm$.
- Le piston mesure 50cm et peut donc parcourir 50cm d'un bout à l'autre. Il pèse 50kg.
- Enfin, le cylindre est sous pression atmosphérique (8) mais l'extrémité (9) est contrainte à une perte de charge orifice de 15L/min à 500N donc à 5/3 de bar, considérant la surface de 30cm².

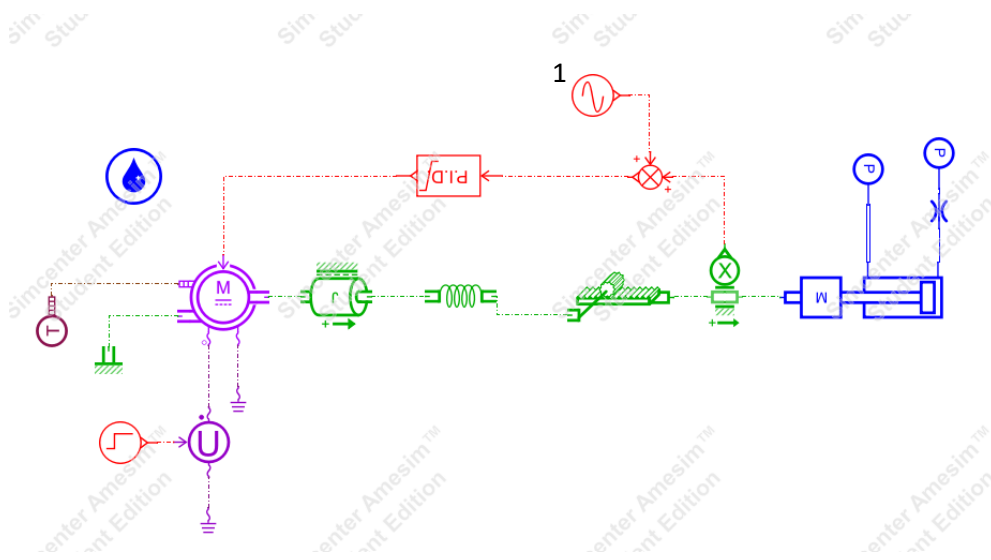
Nous ordonnons le cycle d'action suivant à travers (10) : le piston commence à la position 0cm, le moteur tourne à -3000Nm pendant 2.5s, puis à 0Nm pendant 2.5s, ensuite 3000Nm pendant 3s puis 0Nm de nouveau.

Voici le résultat du mouvement du piston par rapport au temps, avec les commandes données :



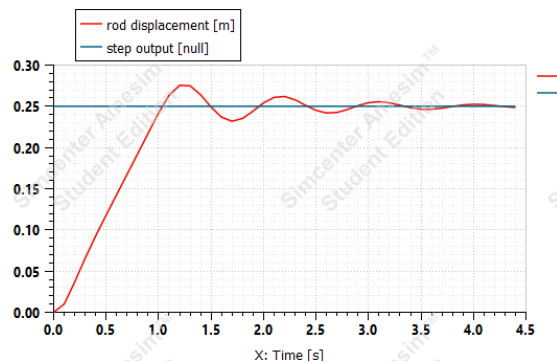
3- Système closed loop

Nous construisons cette fois le système en boucle fermée :



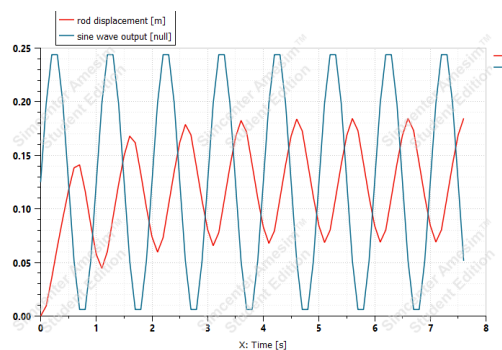
A travers l'entrée (1) nous allons pouvoir donner la consigne de la position souhaitée à notre système.

Avec le step, nous pouvons entrer la position exacte que l'on souhaite atteindre. On le met à 25cm.

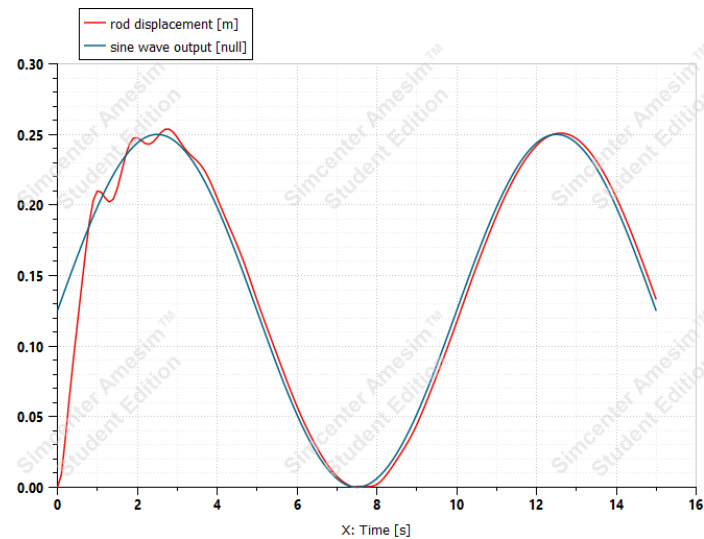


Ces résultats sont obtenus avec le $P=-20000$ et les autres paramètres à 0. Le PID a une sortie limitée entre $[-3000 ; 3000]$. On observe du dépassement et de l'instabilité. Le dépassement maximal va jusqu'à 27.5cm.

Avec une entrée sinusoïdale de 1Hz et d'amplitude 25cm on obtient le résultat suivant :

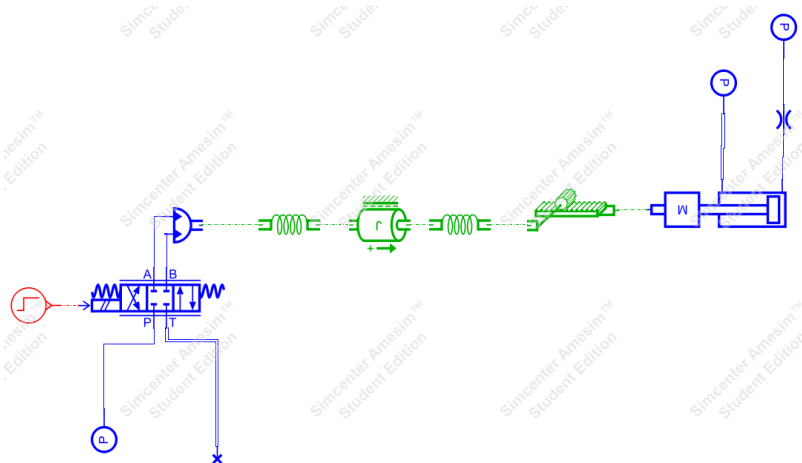


Le système n'est physiquement pas capable de suivre la consigne donnée, le moteur n'est pas assez puissant pour mouvoir la masse comme on le souhaite.



On retrouve tout de même un retard minime.

4- Tentative bonus



Voici le système avec un actionneur hydraulique à la place de l'électrique.

Malgré la tentative de jouer avec les paramètres de l'actionneur rotationnel, le piston ne bouge que très peu :

