



CONCEPTION ET RÉALISATION D'UN ROBOT À CÂBLES À 4 MOTEURS

Résumé

Ce stage s'inscrit dans un projet visant à concevoir un robot à câbles capable de déplacer une plateforme équipée de capteurs et d'effecteurs dans un espace tridimensionnel, tout en assurant une commande robuste et précise avec seulement quatre moteurs.

Sujet du stage

Modélisation du robot par SolidWorks

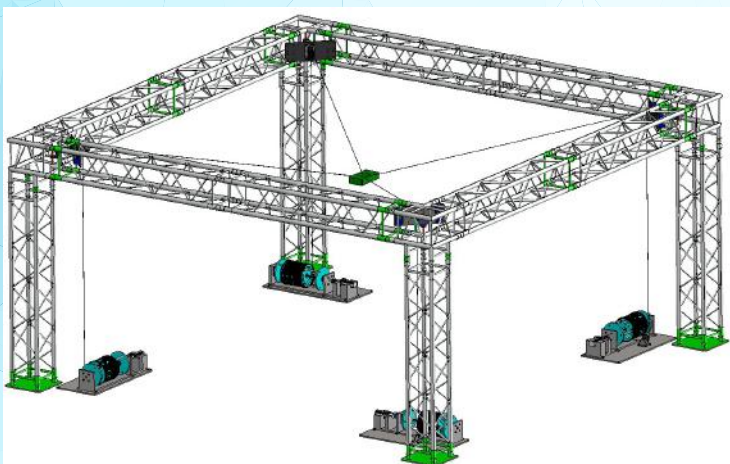
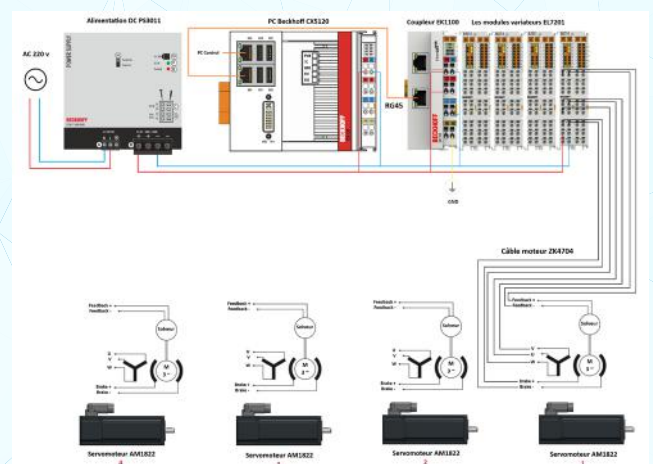


Schéma électrique complet du robot à câbles



Travail réalisé

1. Conception mécanique :

- Définir la géométrie optimale du robot afin de maximiser l'espace de travail et d'éviter les collisions entre les câbles.
- Sélectionner les solutions de sous-systèmes mécaniques et intégrer des moteurs performants en termes de couple et de vitesse, adaptés aux exigences du système.
- Réaliser la simulation mécanique du système pour illustrer le fonctionnement du robot, optimiser les paramètres et valider le prototype.
- Identifier les fournisseurs des pièces nécessaires, trouver les fabricants pour la production des composants, et finaliser les devis (entreprises et prix).

2. Partie électrique du robot à câbles :

- Comprendre l'ensemble des équipements Beckhoff déjà disponibles, et déterminer ceux qui manquent.
- Réaliser le câblage électrique complet du robot avec l'aide des ingénieurs de l'entreprise Beckhoff.
- Effectuer la configuration du matériel, la mise en place des protocoles de communication, et le développement des programmes de base permettant le pilotage des quatre servomoteurs.
- Concevoir une interface homme-machine simple pour l'envoi des commandes au robot et la visualisation de l'état du système.

3. Développement des lois de commande :

- Élaborer des lois de commande robustes assurant une poursuite de trajectoire précise.
- Tester et valider expérimentalement ces lois de commande, d'abord sur un seul moteur/enrouleur, puis sur l'ensemble des quatre moteurs.

Résultats obtenus

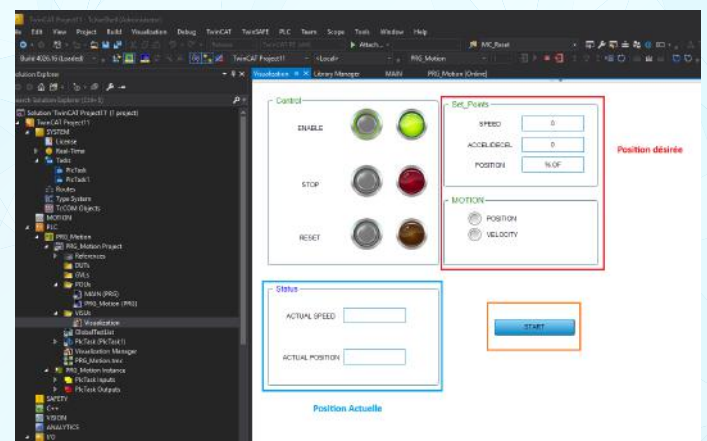
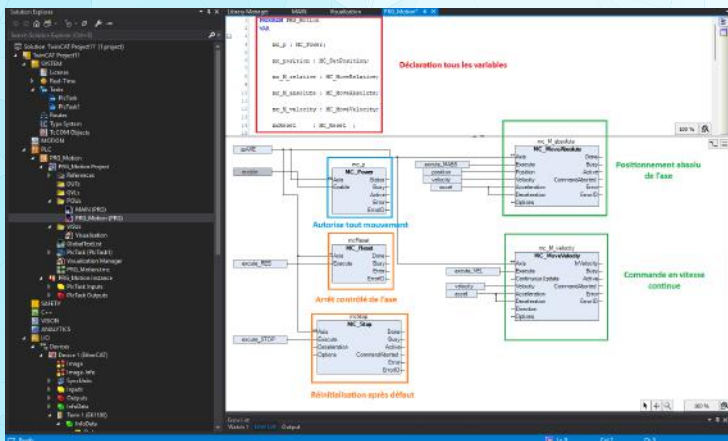
Partie Mécanique : Le prototype complet est prêt à être fabriqué en collaboration avec les fabricants.

Partie électrique : L'ensemble des équipements est disponible et le câblage électrique a été validé avec les ingénieurs de Beckhoff.

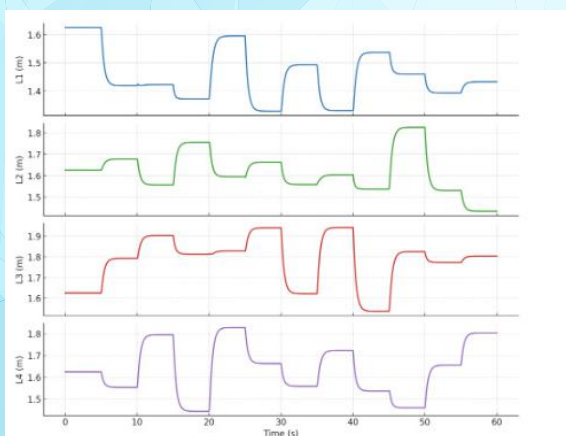
Programmation : Seules les fonctions de base ont été développées afin de tester les équipements ; il reste à implémenter le programme complet permettant le déplacement de la plateforme dans l'espace tridimensionnel.

Implémentation des blocs de commande de mouvement dans TwinCAT

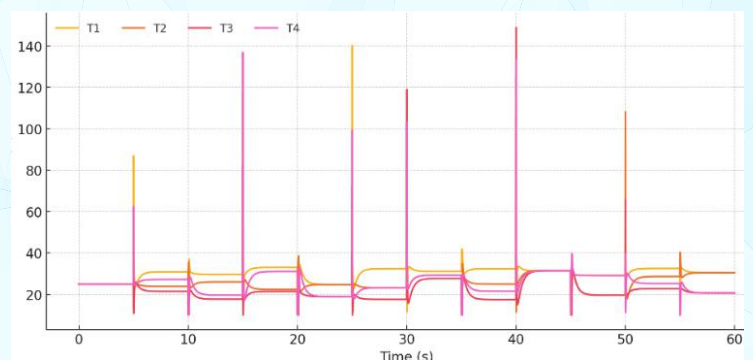
IHM pour le pilotage, la supervision et le diagnostic du banc d'essai



Commande : La modélisation du système a déjà été réalisée. Le contrôleur LQR a été testé avec de bons résultats ; la prochaine étape consistera à évaluer des stratégies de commande plus avancées.



Évolution des longueurs des câbles (L1-L4)



Évolution des tensions des câbles (T1-T4)

