

# Projet S9

## Pluridisciplinaire PRM-PRE

2 étudiants

### Enseignants :

- Laurent PELT
- Olivier BALD
- Thierry LEMAGUERESSE

## Instrumentation pour surveillance/optimisation énergétique

Un volet important de la transition écologique concerne la « sobriété » énergétique.

Economiser de l'énergie : oui... mais à quel coût ?

Pour évaluer l'impact énergétique/économique d'un investissement (nouveau type de moteur par ex), une mesure de la consommation au plus près des équipements s'impose.

Le sujet proposé consiste à concevoir un système permettant la mesure de la consommation électrique d'un moteur sous charge et d'en déduire des indicateurs de performance.

Le projet proposé comporte 2 volets :

- conception mécanique-électrotechnique d'un banc de test.
- conception électronique d'un capteur de mesure de courant.

### A. conception mécanique-électrotechnique d'un banc de test.

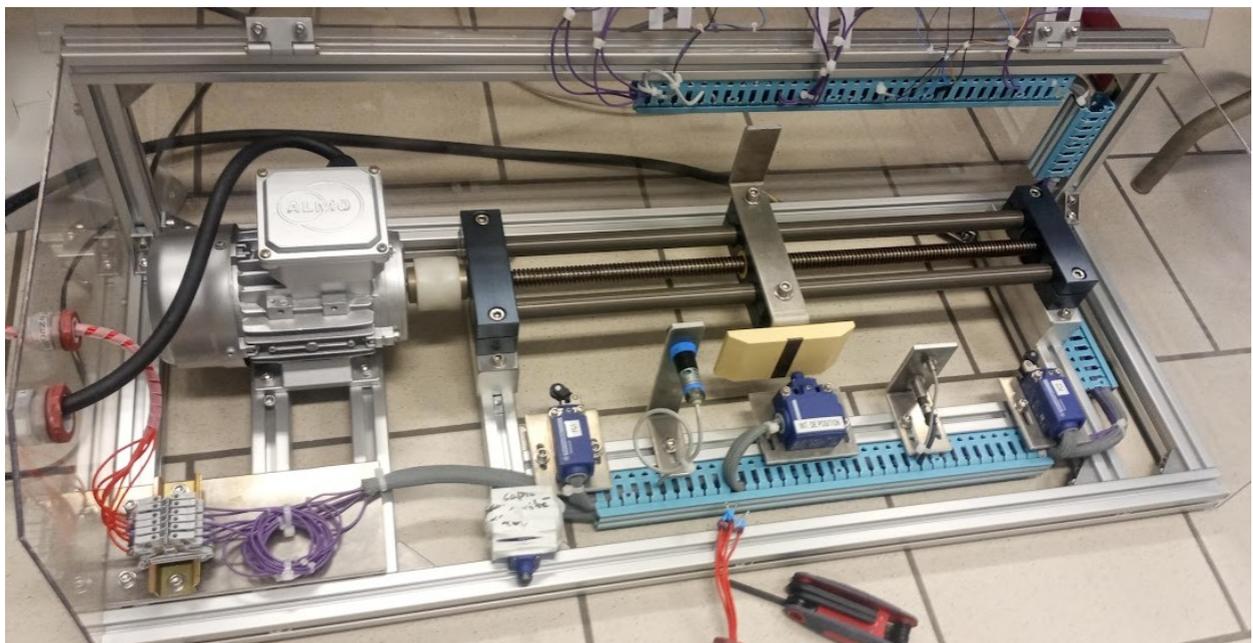
**Objectif :** finaliser la conception et la réalisation de 2 axes didactiques motorisés (axe horizontal et axe vertical)

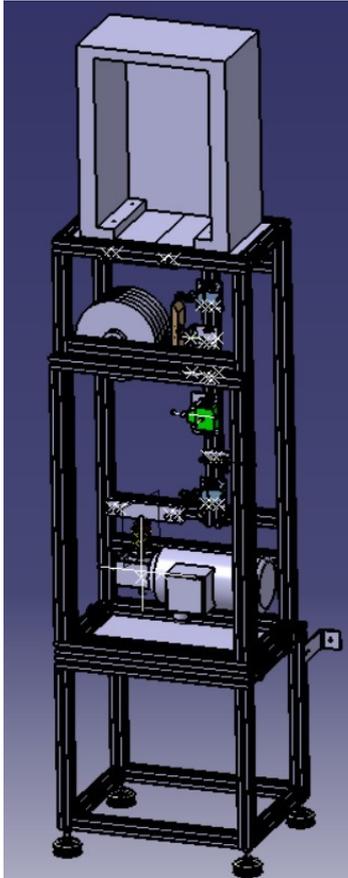
**Existant :** On dispose de deux systèmes d'axe motorisé, un axe commandé avec variateur de vitesse et un second commandé en « Tout ou Rien » avec contacteur.

Mécaniquement, le système comprend un moteur électrique entraînant une charge via une vis sans fin suivant le plan horizontal.

Électriquement, un coffret renferme les équipements permettant de commander les moteurs et des borniers sont présents pour y raccorder un automate. Des capteurs de position (de différentes technologies) sont placés sur l'axe.

Quelques tests et modifications mineurs sont à réaliser sur les 2 glissières horizontales existantes.





La **CAO mécanique** d'une deuxième version « verticale » est partiellement réalisées (80%) (il manque la glissière, la platine de raccordement des E/S de commande, goulottes et capteurs de sécurités...)

Deux bâtis verticaux sont réalisés, les pièces à assembler sont en attente de fabrication à l'ENIB.

Le **câblage du circuit de puissance** est déjà réalisé dans un coffret électrique placé sur le dessus de la structure.

Le **câblage des E/S de commande** via la platine de raccordement reste à concevoir et à réaliser (un API avec IHM intégré à utiliser).

L'**assemblage mécanique** est à réaliser avec des éléments déjà en stock ou en cours de fabrication.



### Principales étapes de développement :

- **Prise en main** des glissières horizontales existantes (pilotage par automate, test capteurs de position, modification mineures)
- **Adaptation et finalisation de la conception** mécanique des glissières verticales existante pour recevoir le capteur de mesure de courant (le moteur mono/triphasé est-il adapté? Faut-il un moteur 24V à CC ?),
- concevoir pupitre opérateur (quelles interactions nécessaires?)
- intégration d'une nouvelle gamme d'automate avec IHM intégré (logiciel de programmation téléchargeable gratuitement sur le site du fabricant)
- définition/programmation des cycles du chariot de la glissière,
- définition/programmation de l'IHM.
- **Adaptation** des schémas de câblages électriques
- Choix et **commande** de matériel : capteurs de sécurité, moteur, variateur, accouplement, profilés alu... »
- Demande de **fabrication** interne à l'ENIB : support moteur, ...
- **Assemblage** mécanique
- **Câblage** électrique
- Test de fonctionnement du capteur de courant
- **Test** global



(marque UNISTRONICS UNISTREAM 5 "PRO tout intégré)

## B. Instrumentation et commande

### Cahier des charges non exhaustif

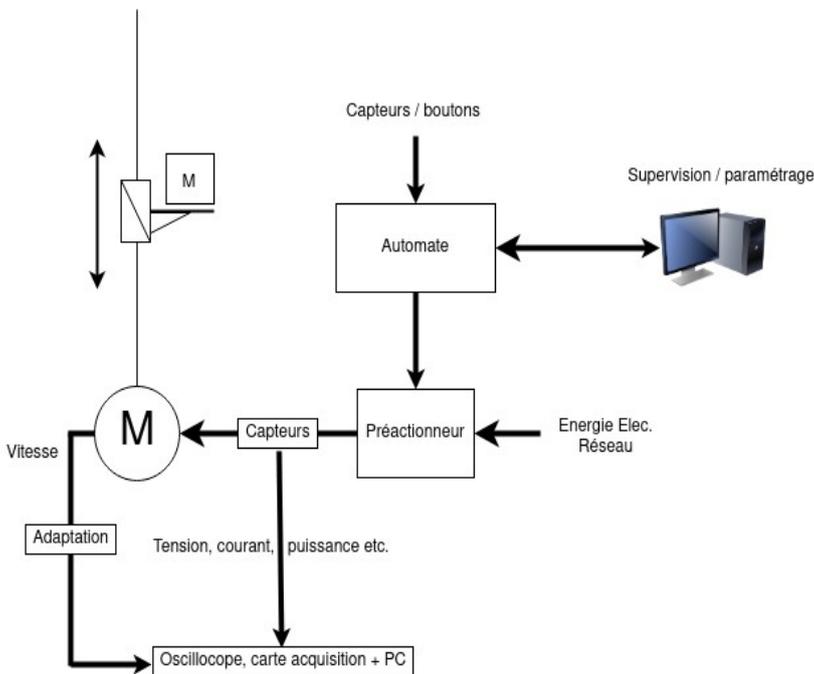
#### 1-Expression du besoin

L'objectif est d'équiper deux parties opératives permettant de caractériser le comportement électro-mécanique d'un moteur électrique. Les axes motorisés s'y prêtent à condition d'être modifiés en profondeur.

La modification des deux systèmes portera sur 4 points :

- les axes soient utilisables verticalement
- les différentes grandeurs électriques du moteur soient visualisables sur oscilloscope
- les cycles vitesses des moteurs et donc du déplacement de la charge soient programmables par automate afin d'étudier le comportement électromécanique du moteur
- les profils de vitesse soient programmables par ordinateur et transférés à l'automate

#### 2- Synoptique fonctionnel



Une masse M se déplace verticalement le long d'une vis sans fin entraînée par un moteur électrique.

Le moteur est alimenté par des préactionneurs (Variateur ou contacteurs).

Un automate programmable pilote le système en fonction d'un cycle vitesse qui sera programmé par ordinateur

Une IHM s'exécutant sur l'ordinateur doit pouvoir afficher des informations sur l'état du système et programmer le cycle de vitesse.

La dernière fonctionnalité à mettre en place concerne la mesure des grandeurs mécanique (vitesse) et électriques (tension, et intensité) ainsi que la puissance absorbée. Pour cela il faut implanter des capteurs analogiques de

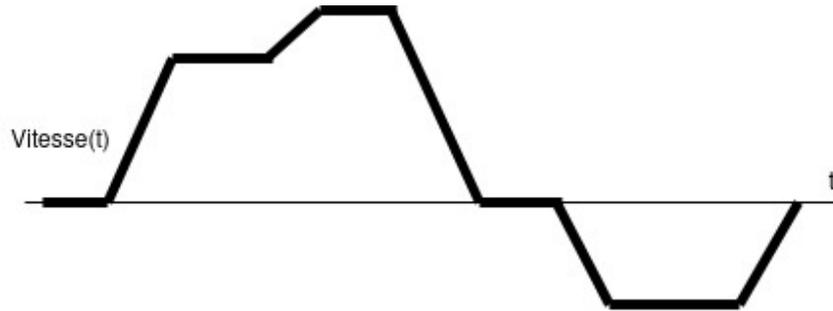
courant et tension ainsi que des fonctions analogiques de type intégrateur, dérivateur et multiplieur. Les signaux produits seront ensuite visualisables sur oscilloscope.

#### 3-Sécurité

Le système déplace une masse de 10 kilogrammes et est alimentée sous 230V. Il est donc nécessaire de prévoir la mise en sécurité du dispositif (mécanique et électrique).

#### 4-Cycle de vitesse

Le cycle de vitesse permet de commander le moteur suivant des accélérations et décélération maîtrisées ( trapézoïdales).



#### Attendus

Ce sujet n'a jamais été proposé aux étudiants de S9, le temps alloué est de 84h (4 UC par semaine). Compte tenu de ces contraintes nous avons des exigences pour la réalisation du projet.

Nous attendons de la part de l'équipe étudiante :

- 1- **Proposer des solutions techniques** dès la deuxième semaine – une réunion bilan sera organisée pour valider les choix et décider du matériel à commander.
- 2- **Planifier le projet** : Proposer un gantt dès le début du projet et définir des jalons pour le suivi de l'évolution du projet
- 3- **Rédaction d'une documentation technique** complète avec explications, schémas, calculs, programmes, fichiers CAO, simulations etc. à faire et à compléter au fil de l'eau ( proposition de la création d'un dépôt gitlab).
- 4- La **réalisation** doit être soignée et respectueuse des normes de sécurité ( câblage, PCB, montage mécanique etc.)
- 5- Mise en place de procédures de **test** (unitaires et intégrations)