



# MESURE DE LA FORCE APPLIQUÉE PAR UN ACTIONNEUR POUR LA RÉALISATION D'UN ASSERVISSEMENT MOTEUR EN COUPLE



Mouvement des systèmes anthropomorphes

## CONTEXTE

L'équipe Gepetto du LAAS CNRS à Toulouse travaille à la conception, à la génération de mouvement et au contrôle de robots à jambes (humanoides et quadrupède). Pour des besoins de retour d'effort et d'interaction souple avec l'environnement, les articulations des robots sont généralement équipées de capteurs de couple à base de jauge de contraintes. Une fois conditionnées et filtrées, les mesures de couples sont utilisées comme retour d'état du contrôleur du robot. L'équipe Gepetto juge essentiel la qualité de ces mesures d'effort dont dépend la stabilité et la robustesse de l'exécution des taches robotiques (locomotion, manipulation).

Ce stage vise à développer l'électronique pour acquérir et traiter les mesures de forces produites par un actionneur, afin de l'asservir en couple.

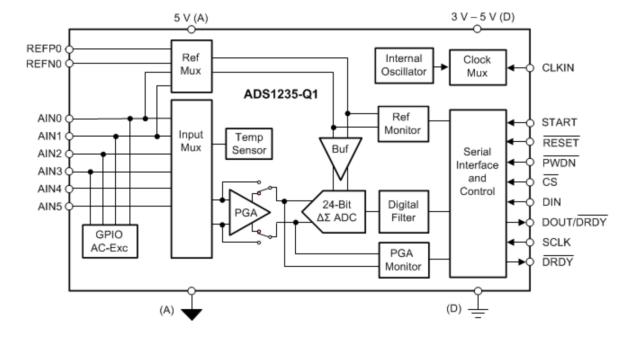
## **PROJET**

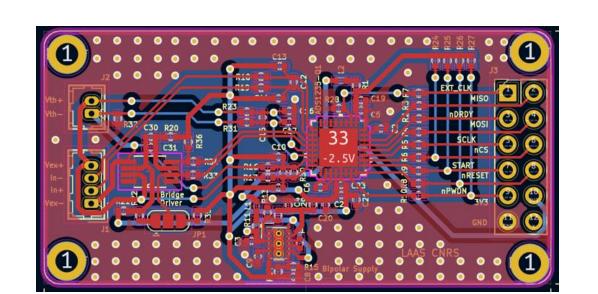
# Chaîne d'acquisition ratiométrique d'un pont de Wheatstone

## 1. Conception

Recherche d'une solution générique permettant l'amplification différentielle, le filtrage et la conversion analogique numérique.

Schématique et routage de la carte d'acquisition.





## 2. Réalisation

Formation câblage et wrappage à l'atelier électronique et soudure de notre PCB avec des composants passifs en 0402.

Réalisation de parseurs en python et code pour commander divers microcontrôleurs (RPi 400, Pi Pico, ESP32).

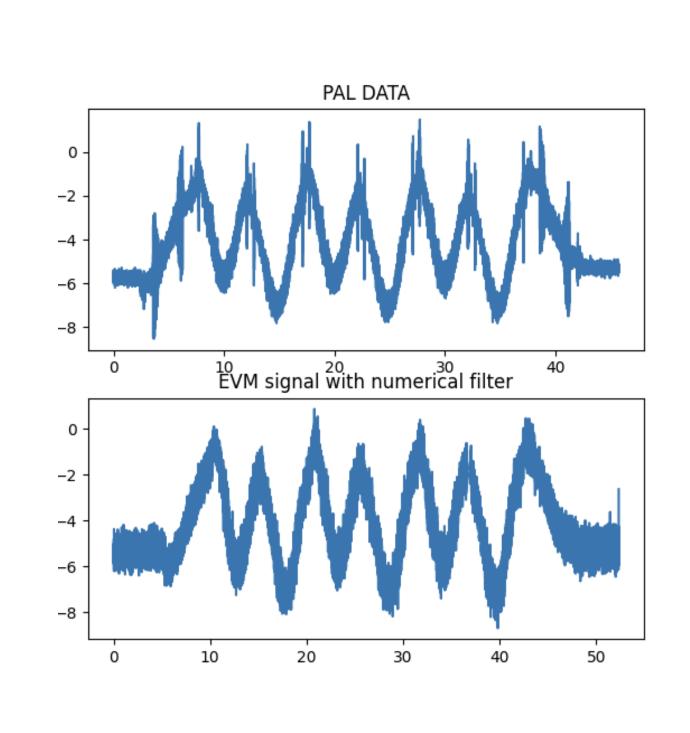
# SANSUNG

## 3. Caractérisation

Évaluation du niveau de bruit entre PCB et EVM (SNR, FFT).

Évaluation de la vitesse de communication UART. Comparaison avec l'amplificateur de PAL Robotics. Réalisation d'un filtre numérique et mise à l'échelle.





https://github.com/lam-JB/LAAS-ForceFrontEnd

## **CONCLUSION & PERSPECTIVES**

L'objectif du stage a été atteint avec l'implémentation d'une commande simple sur TALOS, servant de preuve de concept au fonctionnement de la carte d'acquisition.

Perspectives: Excitation AC et NTC pour le pont de jauges.

## **APPORTS PERSONNELS**













Ce stage m'a permis de me familariser avec le monde de la recherche ainsi que de mener à bien, en autonomie, un projet dans sa globalité.

## CONTRIBUTEURS



Thomas Flayols Jérome Manhes

Stéphane Grondin



Pierre Fernbach