

Bras à 1 degré de liberté

(1 degree of freedom Drone Bench)

Pannier Julien

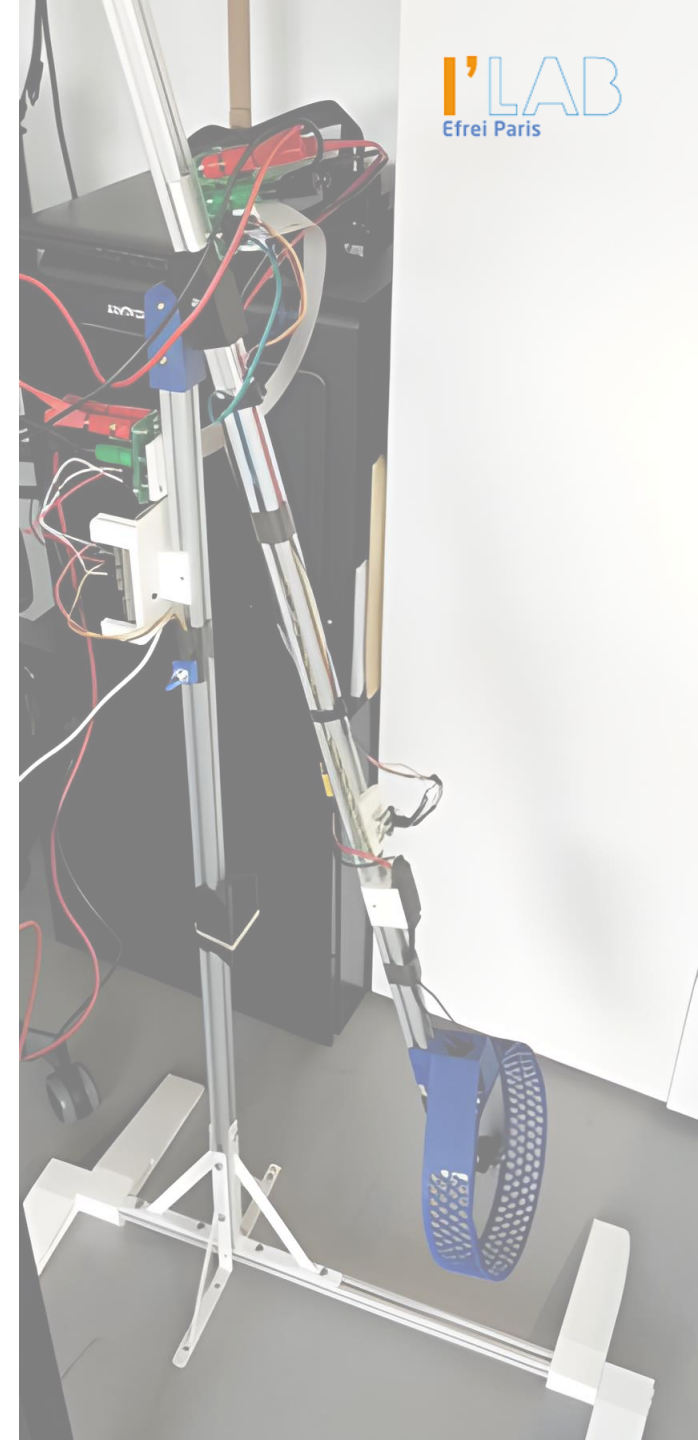
Soutenance de stage

28/03/23

Encadrants : Conteville Laurie & Griot Rémi

Majeure Systèmes Robotiques & Drones

Projet réalisé dans le cadre d'un stage M1 (de Novembre 2022 à Mars 2023 / 20 semaines)



Sommaire

I.	Working environment	3
II.	Mise en contexte	6
III.	L'Interface Homme Machine	8
IV.	Apports Matériels	13
V.	Conclusion	14

I. Working environment

- The school Efrei Paris :
 - Originally named “French school of radio electricity, electronics and informatics” (1936).
 - Delivers Engineer Titles since 1957.
 - Part of the university Paris-Panthéon-Assas since 2022.
 - Campuses in the Parisian area & Bordeaux.



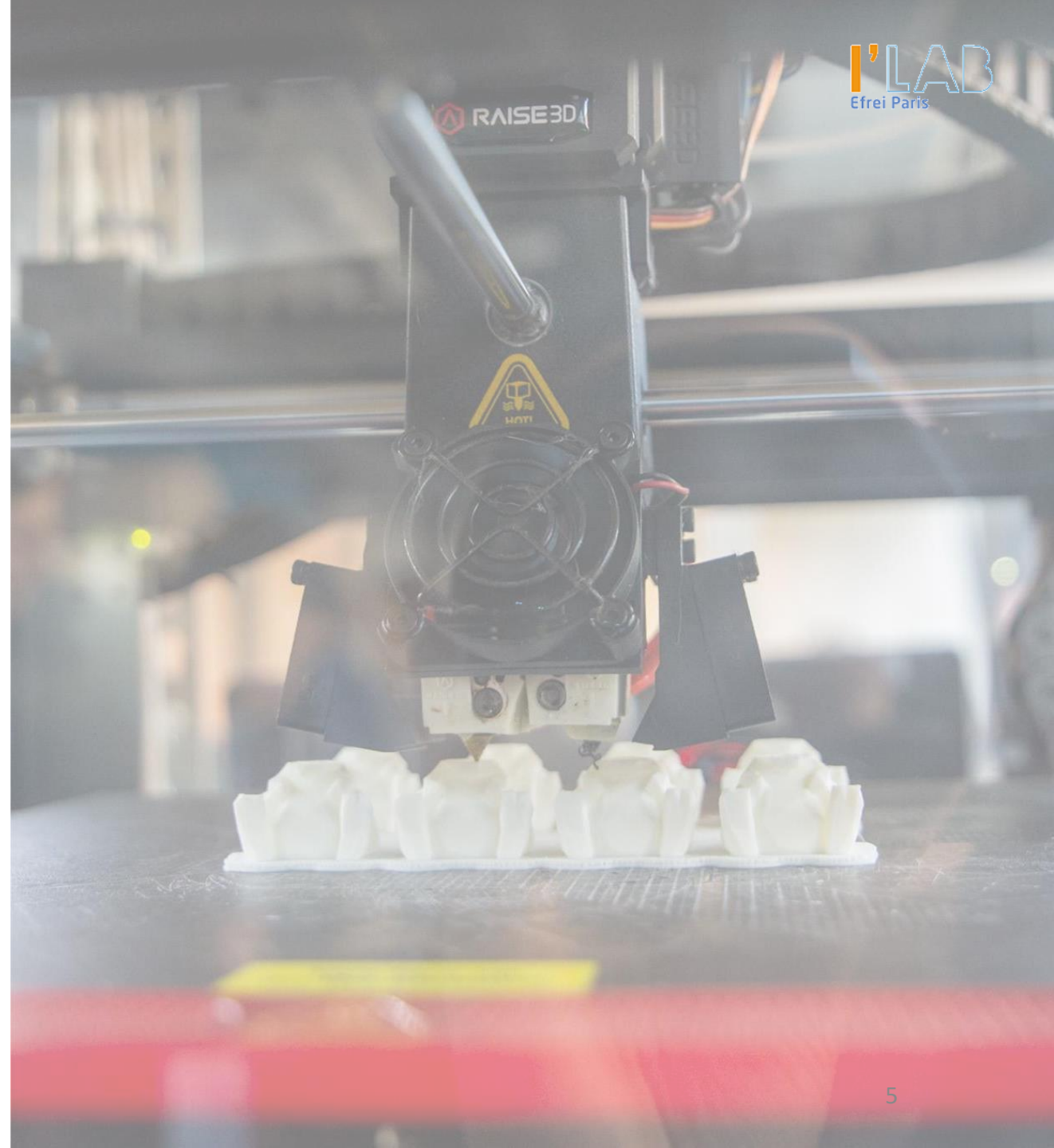
I. Working environment

- The Innovation'Lab:
 - Entity of Efrei Paris since 2021 (from the building's construction).
 - Workspace delivering tools for school or personal projects.
 - Tools : 3D Printers & Laser-cutting machine.
 - Opportunities to make your projects from scratch.



I. Working environment

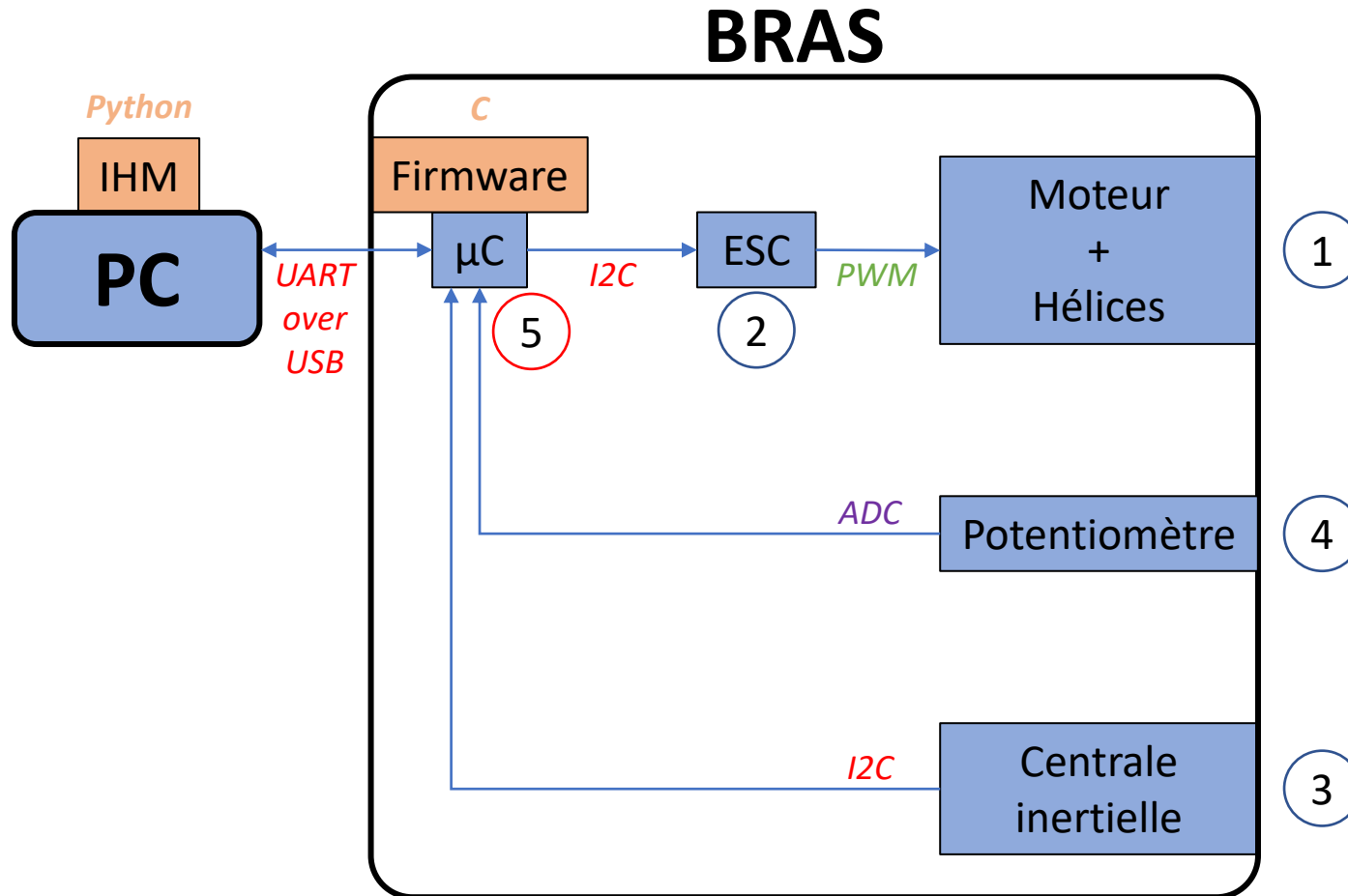
- Members of the Drone Bench project:
 - Mr. GRIOT, manager of the I'Lab.
 - Mrs. CONTEVILLE, teacher-researcher and head teacher of Efrei's major Robotics Systems & Drones.
 - Mr. N'DO, former intern who worked on this project during his M1 internship during 2021/2022.
 - I : Julien PANNIER, M1 intern who continued working on the Drone Bench (2022/2023).



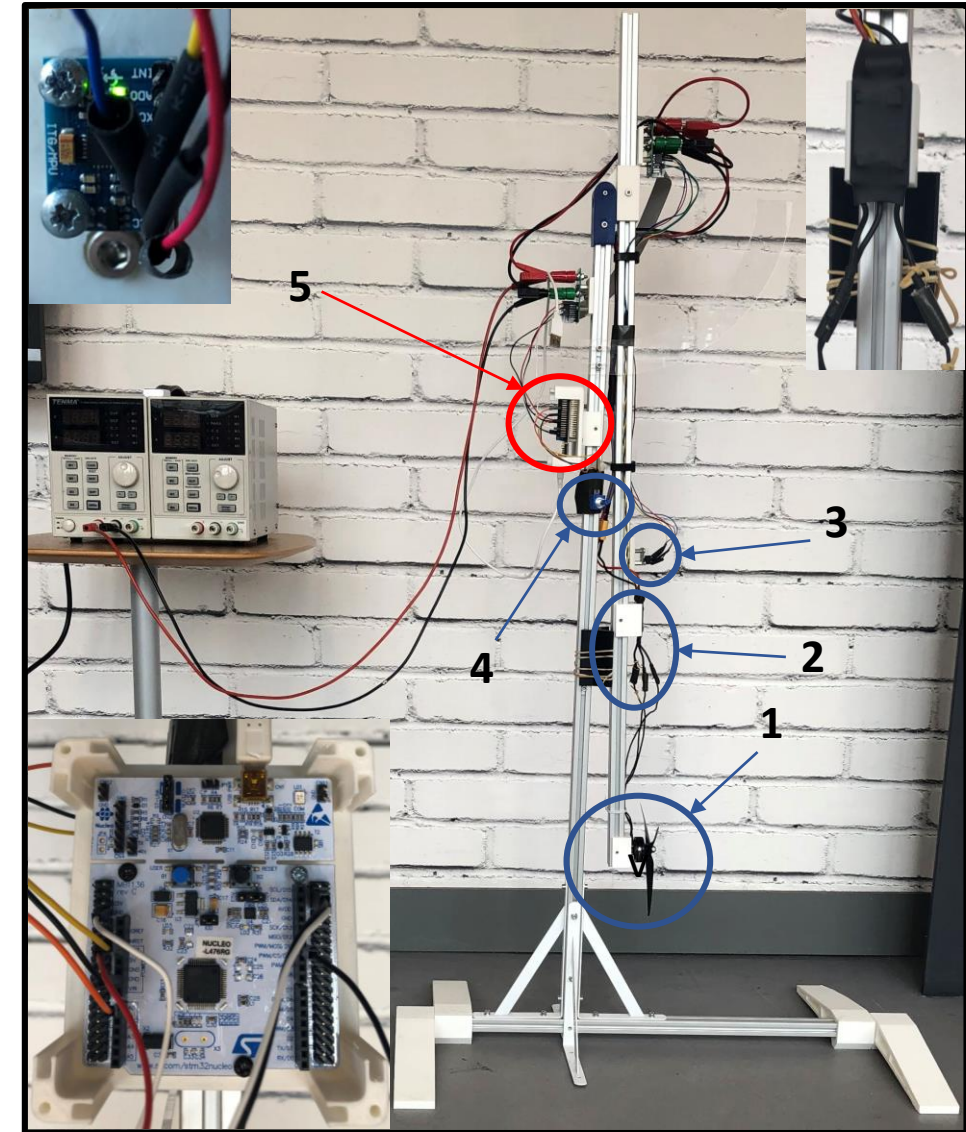
II. Mise en contexte

- Besoin : Pouvoir fabriquer du matériel pédagogique adaptable et réparable, à faible coût.
- Idée : Développer un dispositif pluridisciplinaire via les outils mis à disposition par l'I'LAB.
- Opportunité au sein de la majeure SRD : Maquette permettant de comprendre le fonctionnement d'un drone simplifié, ses composants et son asservissement en position (cours d'automatique et de robotique mobile avancée).

II. Mise en contexte

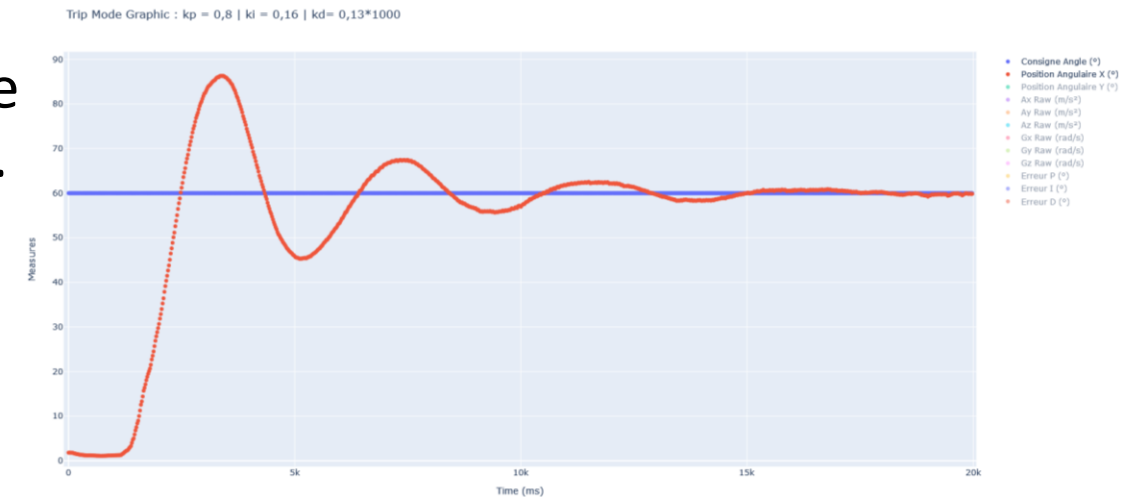
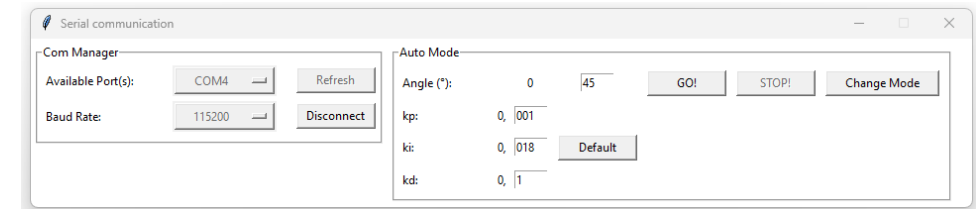


IHM : Interface Homme Machine
µC : Microcontrôleur
ESC : Electronic Speed Controller



III. L'Interface Homme Machine

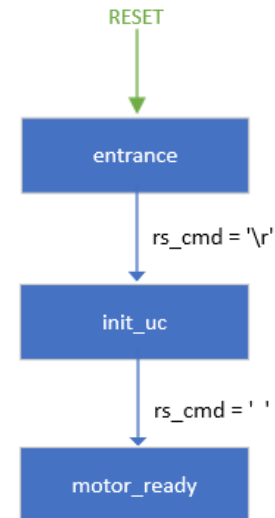
- Mission principale : Développer une IHM pour faciliter la communication entre l'utilisateur et le dispositif (plus ergonomique).
- Proposer un renseignement de consigne manuel ou bien une suite de consignes (une séquence de vol) en mode asservi (ou non).
- Proposer une récupération des mesures effectuées et mettre à disposition des graphiques.
- Mission secondaire : Apporter des modifications matérielles au dispositif.



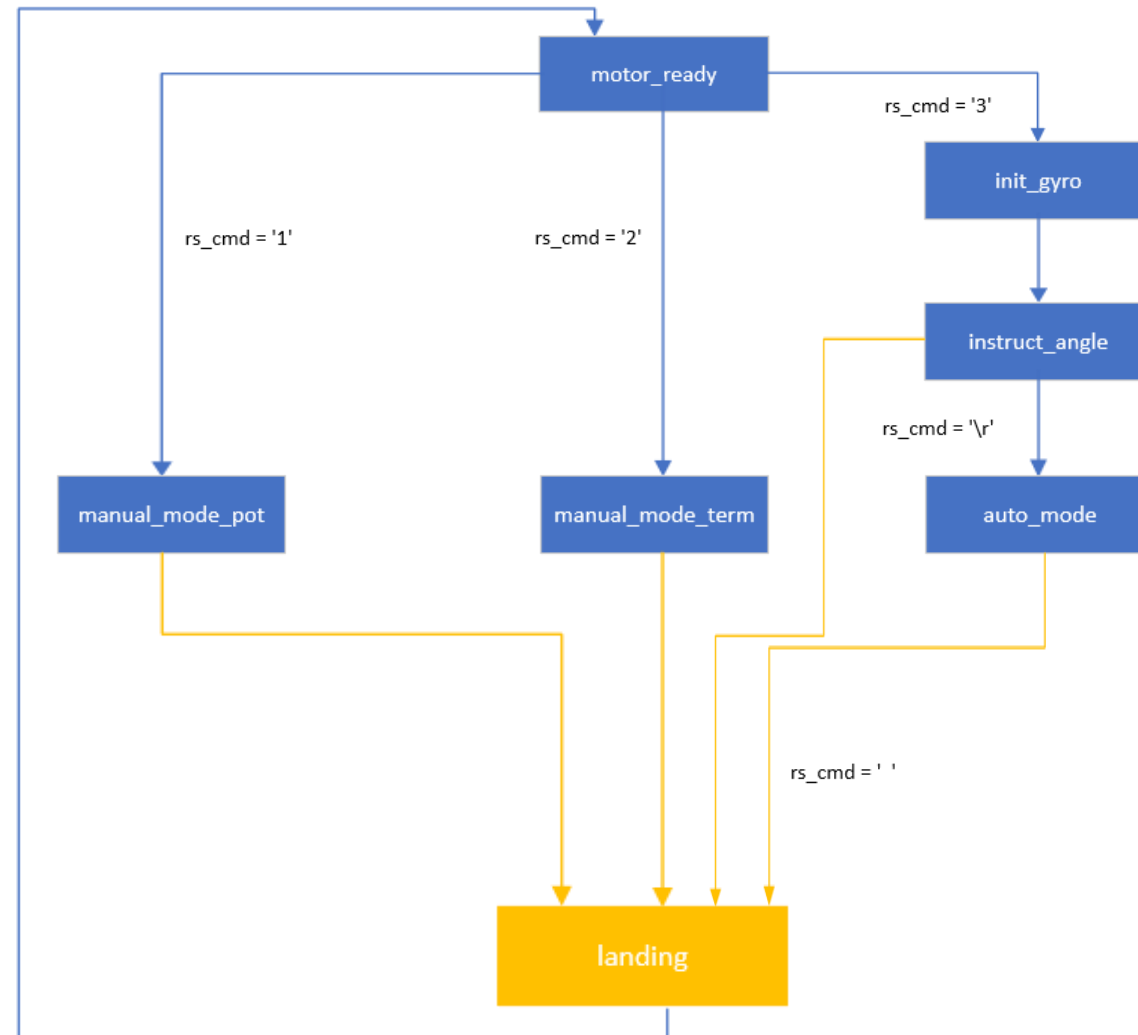
III. L'Interface Homme Machine

Automate μ C
Firmware 2023.03

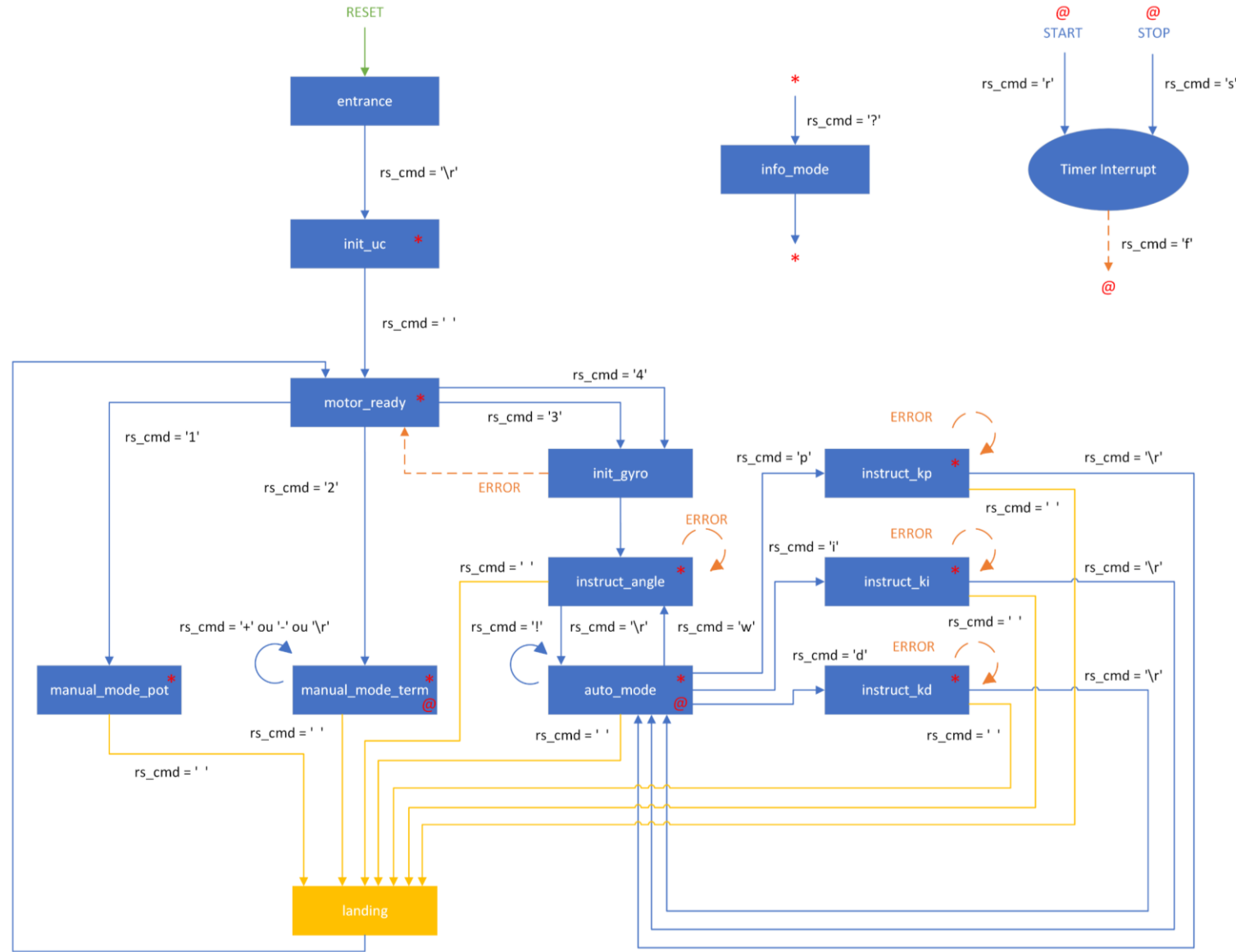
rs_cmd : Commande envoyée par le PC au μ C via liaison série



III. L'Interface Homme Machine



III. L'Interface Homme Machine



Asservissement :

Coefficients PID

(kp ; ki ; kd)

Commande :

$kp * \text{ErreurP} + ki * \text{ErreurI} + kd * \text{ErreurD}$

ErreurP :

Consigne – Position issue du capteur

ErreurI :

Cumul des ErreurP

ErreurD :

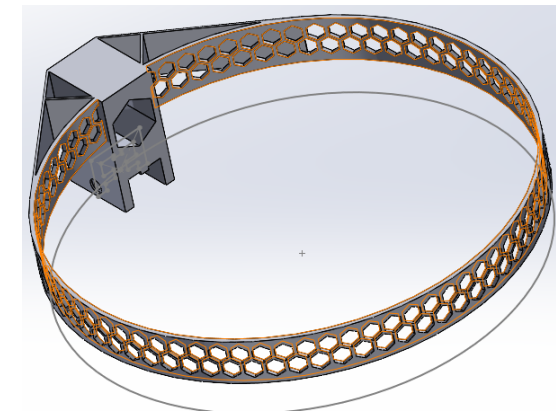
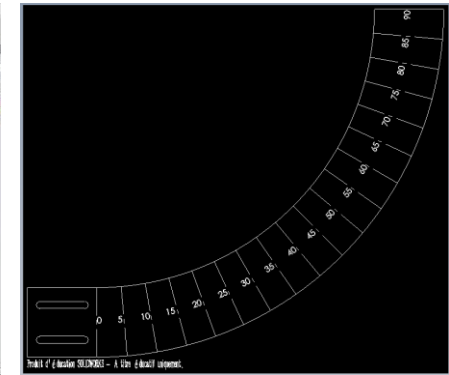
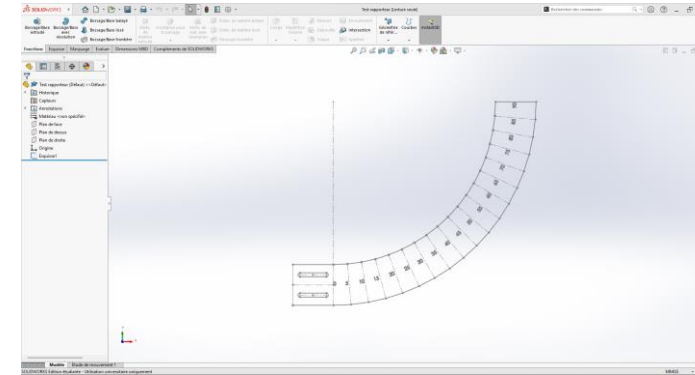
ErreurP actuelle – ErreurP précédente

III. L'Interface Homme Machine


- Fichiers Python :
 - « Master.py », fichier principal faisant appel aux 3 fichiers suivants.
 - « GUI_Master.py », dispose de plusieurs classes propres aux différentes extensions de l'IHM (1 classe par mode + 1 classe pour le menu + 1 classe pour la sélection du port COM + 1 classe pour la racine de l'IHM).
 - « Serial_COM_ctrl.py », propose 1 classe définissant des fonctions relatives à la communication entre le PC et le μ C.
 - « Data_COM_ctrl.py », propose 1 classe contenant la fonction de décodage des chaînes de caractères reçues par le PC.

IV. Apports Matériels

- Rapporteur en plexiglas :
 - Conception sur SolidWorks
 - Fabrication via la découpeuse laser
- Nouveau Carter:
 - Modification de l'ancien modèle sur SolidWorks



V. Conclusion

- Intérêts pour l'entreprise:
 - Déploiement possible du projet pour des premiers cours/TP.
 - Projet « vitrine » pour l'I'Lab.
- Apports personnels:
 - Hard Skills : Python, C, STM32, SolidWorks. **LEVEL UP** 
 - Soft Skills : Autonomie, Adaptation, Prise de décisions, Aisance à l'oral.

V. Conclusion

- Place du stage dans mon projet professionnel:
 - 1^{ère} expérience professionnelle en robotique & drone (CV).
 - Vient valider mon envie de travailler dans ce domaine.

V. Conclusion

- Idées de développements ultérieurs:
 - Nouvel organe pour la liaison pivot.
 - Miniaturisation du dispositif.
 - Tests de l'impact de la forme des hélices.
 - Butée mécanique, protections et bouton d'arrêt d'urgence.
 - Ajout d'un nouvel axe de rotation.

JE VOUS REMERCIE DE VOTRE ATTENTION !