

OUFADEL Issam

06 11 17 64 29 - Oufadelissam@gmail.com - [linkedin.com/in/issam-oufadel-8b8592212](https://www.linkedin.com/in/issam-oufadel-8b8592212) - Gennevilliers

PARCOURS ACADÉMIQUE

- **Université Euro-Méditerranéenne de Fès – Maroc** Sept. 2022 – Sept. 2025
3^e année cycle d'ingénieur en Génie Mécanique option productique
- **École Supérieure de Technologie de Fès (ESTF) - Maroc** Sept. 2020 – Juil. 2022
Diplôme Universitaire de Technologie en génie thermique énergétique
- **Baccalauréat en Sciences Physiques – Maroc** Juin 2020

COMPÉTENCES TECHNIQUES

Programmation et outils : Python, C, VBA Excel, Power BI, PDM/PLM Systems, Lean Manufacturing, 5M

Outils CAO : SolidWorks, NX, CATIA, 3DEXPERIENCE, Fusion 360, Topsolid, Robot

Modélisation et Simulation : MATLAB/Simulink, Amesim, Modelica, XFLR5, OpenVSP, Ansys, Nastran, Abaqus

HVAC : Revit, BlockLoad, HAP, AutoCAD/Autofluid

Langues : Français (courant), Anglais (B2), Espagnol (A2), Arabe (maternelle)

EXPÉRIENCES

Safran Aircraft Engines (Gennevilliers) Févr. – Août 2025

- Mise en place d'un système automatisé pour la génération des plans de contrôle par US des moteurs civils et militaires, incluant l'étude de faisabilité et l'analyse des coûts.
- Création d'une liaison entre les rapports de contrôle dimensionnel et les modèles 3D paramétrés sous 3DExperience, afin de réduire les erreurs liées au facteur humain.
- Support informatique aux difficultés rencontrées dans le traitement des anomalies.
- Développement d'un modèle de machine learning pour la décision dans le processus de sanction des pièces.

Jesa - Jacobs Engineering (Rabat) Juil. – Sept. 2024

- Étude et dimensionnement des lots : plomberie, chauffage, ventilation, climatisation.
- Proposition et analyse de solutions pour réduire les coûts des équipements CVC et de leur installation, en respectant le CDC.
- Dimensionnement des réservoirs incendie, conduites et pompes (normes APSAD R5, ASME B31.1).
- Réalisation du dossier d'achat, sélection technique et feuilles de calcul.

Exprom Facilities (Rabat) Juil. – Sept. 2023

- Optimisation de la maintenance CVC par AMDEC.
- Mise en place d'une GMAO pour les systèmes CVC.

Les Conserves de Meknès – Usine OLEA FOOD Juil. – Sept. 2022

- Optimisation de la chaudière à fioul pour la production de vapeur.
- Dimensionnement d'une installation photovoltaïque pour OLEAFOOD.

BrickPack Company (Meknès) Juil. – Août 2021

- Dimensionnement des installations électriques domestiques.

PROJETS

- **Airbus A380** – Dimensionnement d'un système stabilisateur (THSA)
- **Cessna 172S** – Dimensionnement structurel, simulation dynamique et analyse multi-corps via Simscape Multibody.
- **Drone UAV** – Conception d'un système de contrôle pour un UAV
- **Moteur Fusée** – Conception, dimensionnement et simulation d'un moteur à propulsion liquide.
- **Projet OCP** – Installations industrielles : pipelines, pompes, réservoirs, agitateur chauffant

FORMATIONS COMPLÉMENTAIRES

- ASME B31.1 Power Piping code Overview.
- CFD Simulations of Li-on Battery.
- Advanced diploma in Engineering Thermodynamics.
- Machine learning and IA with Python.
- F1 Aerodynamics : CFD Models

ACTIVITÉS EXTRA-PROFESSIONNELLES

- **Vice-président et animateur des formations** du club universitaire STEM Society - 2024-2025
- **Chargé de modélisation et d'optimisation des systèmes mécaniques** dans le club "DIGIclub" - 2023-2024

PORTFOLIO DES PROJETS

OUFADEL Issam

Ingénieur d'État en génie mécanique –
Option productique.



Contacts :

oufadelissam@gmail.com

06 11 17 64 29

171, boulevard de Valmy BP 31 92702 Colombes Cedex

Introduction :

Ingénieur d'État en génie mécanique , je vous présente à travers ce portfolio une sélection de mes projets académiques et de mes expériences industrielles les plus significatives. Chacun illustre ma capacité à analyser, concevoir, optimiser et documenter des solutions techniques répondant aux besoins industriels.

Je suis très intéressé par le domaine aéronautique et je souhaite réellement poursuivre mon parcours chez Safran en CDI, afin de m'investir pleinement dans des projets innovants et continuer à développer mes compétences aux côtés de professionnels reconnus.

Objectif :

Ce document a pour but de :

- Mettre en valeur mes compétences techniques et ma rigueur méthodologique.
- Illustrer mes capacités d'analyse, de conception et de résolution de problèmes.
- Témoigner de ma motivation et de ma volonté d'évoluer au sein de Safran.

Chaque projet est présenté de manière claire, avec :

- Le contexte du projet.
- Les objectifs techniques.
- La méthodologie et les outils utilisés.
- Les résultats et livrables.
- Un bilan personnel sur les compétences développées.

Analyse modale d'un système de suspension MacPherson à l'aide d'Ansys

- **Le contexte du projet :**

Analyse et optimisation d'une suspension McPherson sous ANSYS pour améliorer confort, stabilité et performance tout en garantissant légèreté et durabilité.

- **Les objectifs techniques :**

- Modéliser précisément un système de suspension McPherson en 3D avec ses principales composantes (ressort, amortisseur, bras inférieur, etc.).
- Réaliser une analyse modale pour identifier les fréquences naturelles de vibration et les modes propres du système sous différentes conditions de chargement.
- Détecter et minimiser les risques de résonance, qui pourraient nuire à la stabilité et au confort du véhicule.
- Valider le modèle numérique par des comparaisons avec des données théoriques ou expérimentales disponibles.

- **La méthodologie et les outils utilisés.**

- Matlab.
- Ansys.
- Solidworks.

- **Les résultats et livrables :**

- Modèle 3D CAO complet du système McPherson
- Rapport d'analyse modale incluant :
 - Les fréquences naturelles et modes propres identifiés.
 - Les graphiques d'amplitude de vibration.
 - L'interprétation physique des résultats.

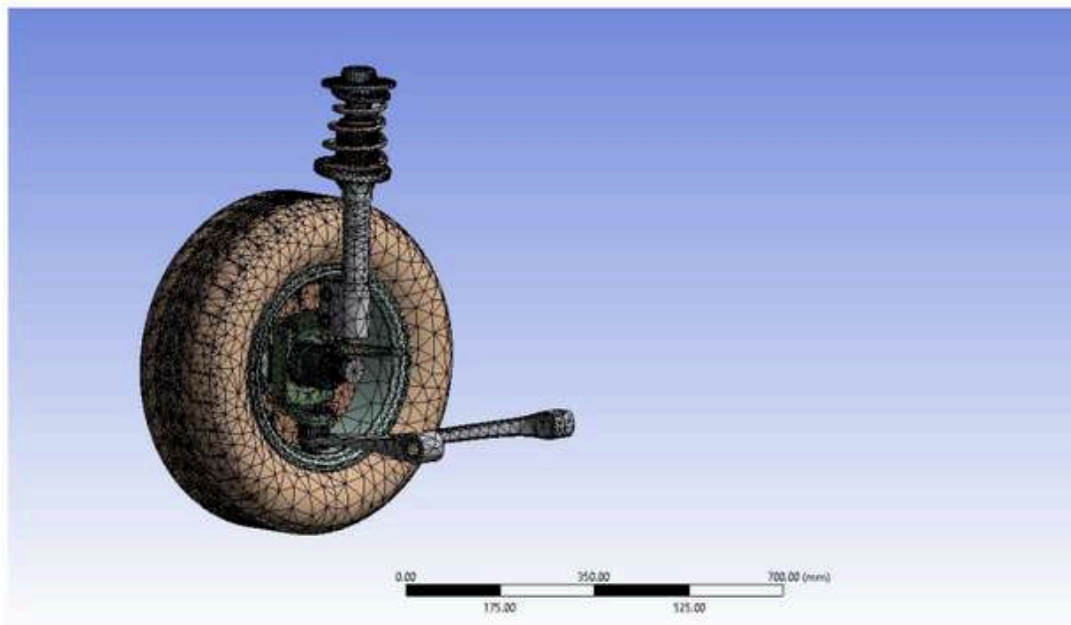


Figure 1 : Mesh model of McPherson Strut assembly

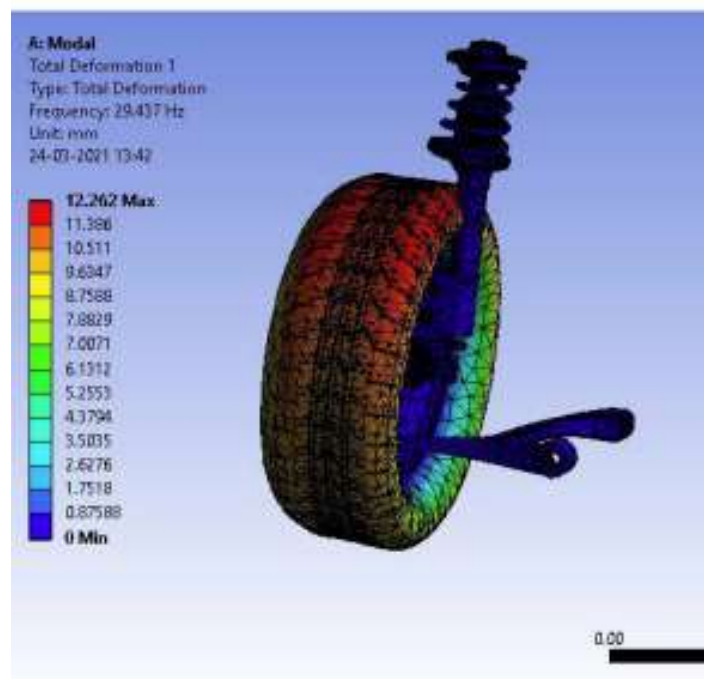
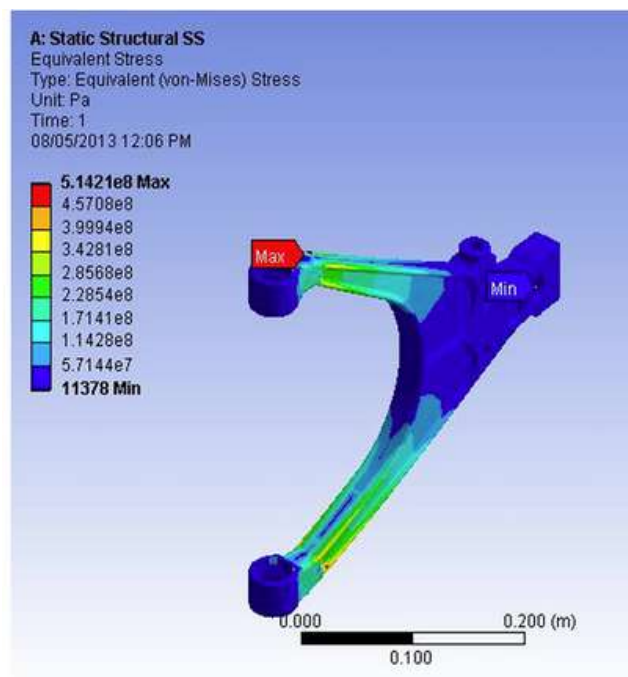


Figure 2 : Total Deformation



Figure 3 : Total Deformation of suspension arm

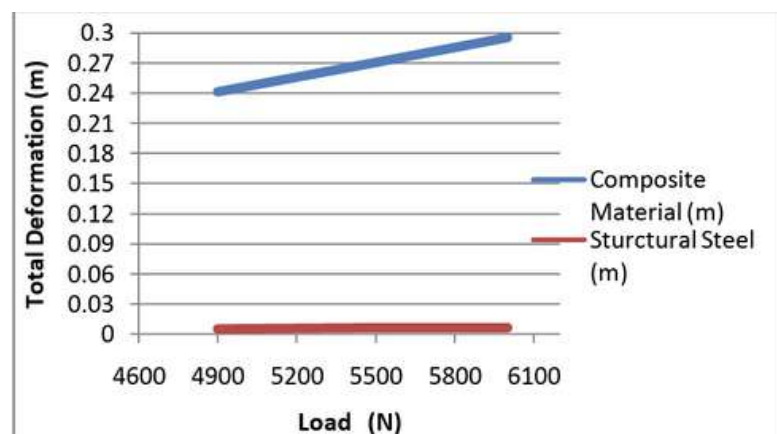


Figure 4 : Total deformation in function of applied load

$$A =$$

$$\begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & -1 \\ 0 & -\frac{k_{se}}{m_{se}} & 0 & -\frac{c_{se}}{m_{se}} & \frac{c_{se}}{m_{se}} & 0 \\ 0 & \frac{k_s}{m_s} & -\frac{k_s}{m_s} & \frac{c_{se}}{m_s} & -\left[\frac{(c_{se}+c_s)}{m_s}\right] & \frac{c_s}{m_s} \\ -\frac{k_t}{m_u} & 0 & \frac{k_s}{m_u} & 0 & \frac{c_s}{m_u} & -\left[\frac{(c_s+c_t)}{m_u}\right] \end{bmatrix}$$

$$\longleftarrow X = AX + Bu$$

$$X = \begin{bmatrix} \dot{x}_3 \\ \dot{\Delta}_1 \\ \dot{\Delta}_2 \\ \dot{V}_1 \\ \dot{V}_2 \\ \dot{T} \end{bmatrix}, \quad B = \begin{bmatrix} \frac{c_t}{m_u} \\ 0 \\ -\frac{c_t}{m_u} \\ 0 \\ \frac{c_s c_t}{m_s m_u} \\ -\frac{c_s c_t}{m_u^2} - \frac{c_t^2}{m_u^2} + \frac{k_t}{m_u} \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_3 \\ \Delta_1 \\ \Delta_2 \\ V_1 \\ V_2 \\ T \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix} [y_r]$$

L'analyse vibratoire permet de détecter les irrégularités des composants mécaniques en étudiant leurs vibrations. Elle aide à identifier et diagnostiquer la plupart des défauts d'une machine grâce à diverses techniques. Parmi les défauts courants détectés, on retrouve :

1. Déséquilibre (Imbalance)
2. Jeu mécanique (Mechanical looseness)
3. Désalignement (Misalignment)
4. Résonance et fréquences propres (Resonance and natural frequencies)
5. Vitesses critiques (Critical speeds)

Conclusion :

Un modèle 3D d'un ensemble McPherson a été développé sous SolidWorks puis importé dans ANSYS pour une analyse modale. Les quatre premières formes modales montrent des déformations maximales de 12,262 mm à 29,437 Hz, 58,409 mm à 30,264 Hz, 13,791 mm à 34,437 Hz et 15,699 mm à 37,556 Hz, avec le pneu étant la zone la plus déformée.

Modélisation et contrôle d un train d'atterrissage

Introduction :

Nous avons conçu un mécanisme de train d'atterrissage rétractable basé sur un système asservi électromécanique. Utilisant un potentiomètre, un moteur et un contrôleur proportionnel (P) via Arduino, ce système permet de plier ou déplier le train d'atterrissage en fonction de l'angle d'entrée, avec correction automatique grâce à une boucle de rétroaction. Cette solution améliore l'efficacité et la vitesse de l'avion.

- La méthodologie et les outils utilisés.

- Matlab (simscape multibody).
- Arduino IDE
- Ansys.

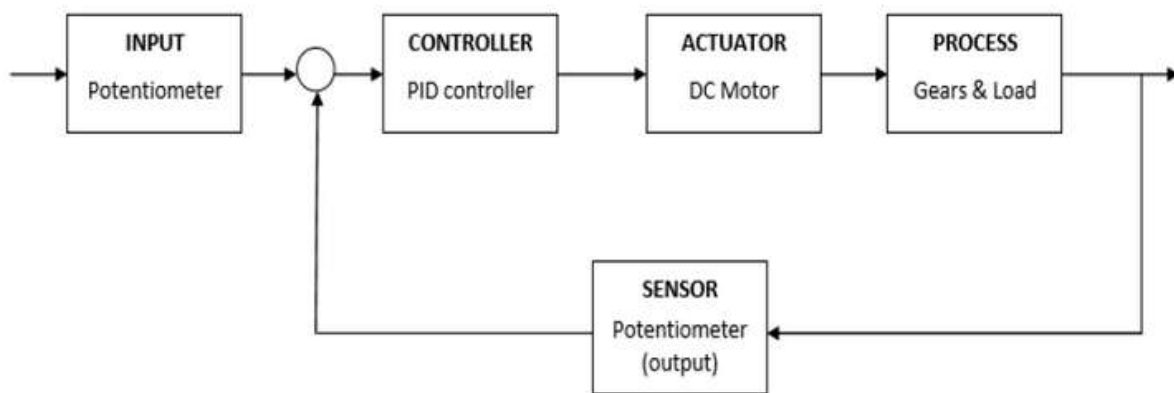


Figure 4 : Schema Bloc



Figure 6 : Cessna 172S

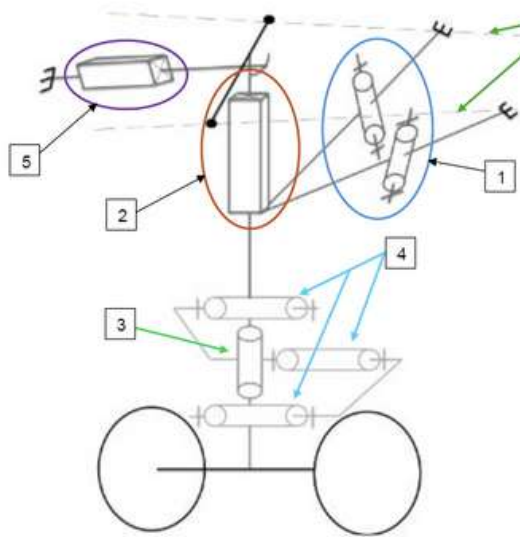


Figure 7 : Schéma cinématique

Aircraft type	N_{gear}
Large bomber	2.0-3.0
Commercial	2.7-3.0
General aviation	3.0
Air Force fighter	3.0-4.0
Navy fighter	5.0-6.0

Figure 8 : Le ratio de la charge maximale et de la charge équivalente appliquée dans des conditions statiques.

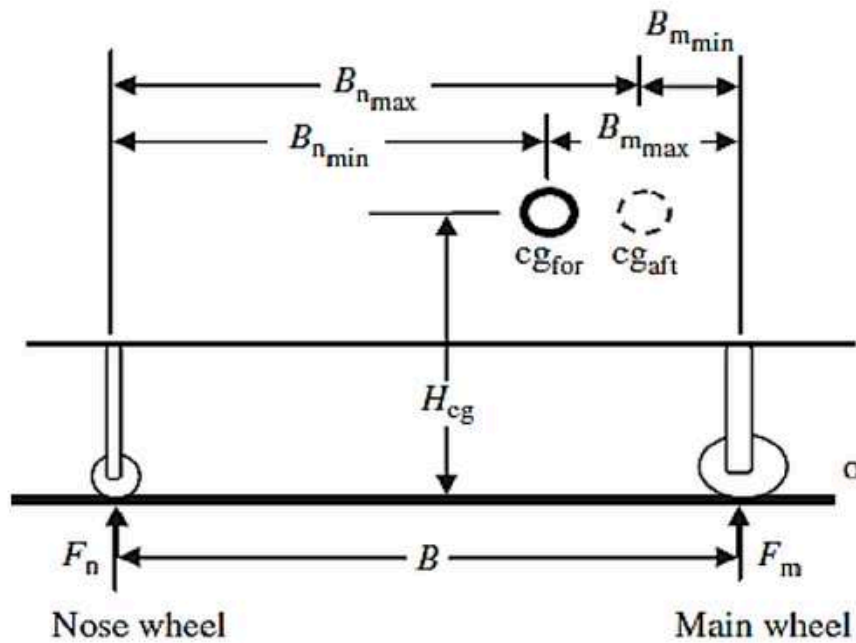
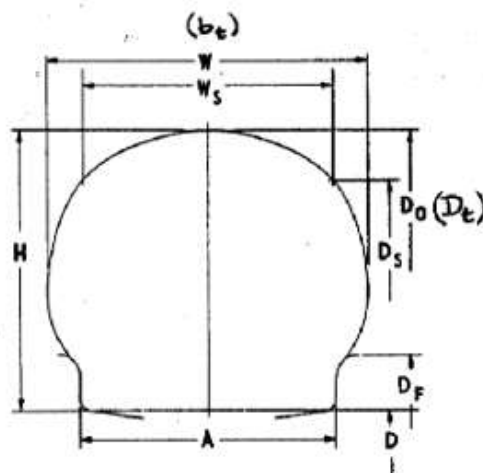


Figure 6 : Les dimensions utilisées dans le calcul des trains d'atterrissages

Figure 9 : Les dimensions utiliser dans le calcul des trains d'atterrissages



- D = Bead Seat Diameter
- D_f = Flange Diameter
- D_o = Outside Diameter — Tire
- D_s = Shoulder Diameter — Tire
- W = Section Width — Tire
- W_s = Shoulder Width — Tire
- H = Section Height — Tire
- $W_s (\text{max}) = .85 W (\text{max})$ for Type III Tires
- $W_s (\text{max}) = .88 W (\text{max})$ for all other Types
- $D_s (\text{max}) = 1.64 H + D$
- $H = \frac{D_o - D}{2}$

Figure 9 :Calcul et choix des pneus

Le livre de données des pneus d'aéronef **Good year** fournit une méthode pour calculer la déflexion du pneu comme suit :

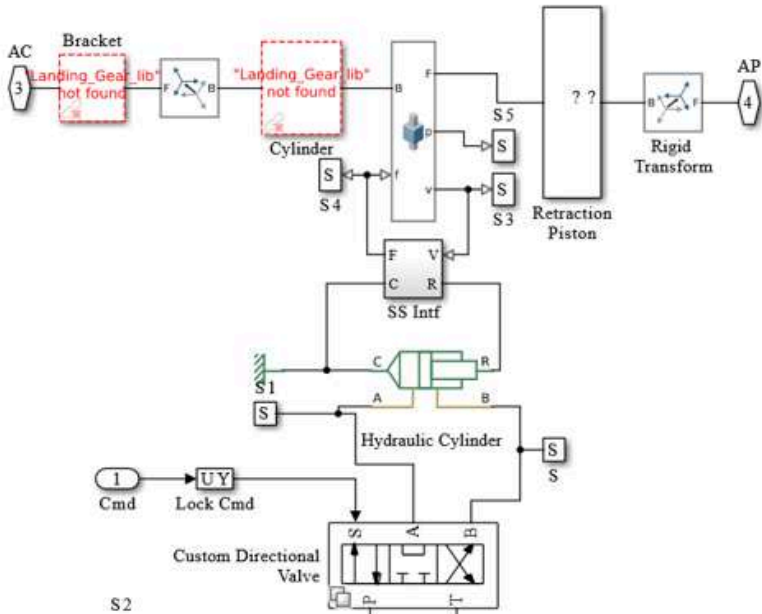
162	Skycatcher	5.00-5	4	11x4.00-5	8
172	Skyhawk	6.00-6	4/6	5.00-5	4
172RG	Cutlass RG	15x6.0-6	6	5.00-5	4
175	Skylark	6.00-6	4	5.00-5	4
177	Cardinal	6.00-6	6	5.00-5	4
177RG	Cardinal RG	15x6.0-6	6	5.00-5	4
180	Skywagon	6.00-6	6	8.00" SC	6
182, T182	Skylane	6.00-6	6	5.00-5	6
182RG, T182RG	Skylane	15x6.0-6	6	5.00-5	4
185	Skywagon	6.00-6	6	2.80/2.50-4	8
188	AG Wagon	22x8.0-8 8.50-10	6	10x3.50-4	6
195	---	6.50-10 6.50-8 7.00-8	6	10.00 SC	---
205	---	6.00-6	6	5.00-5	6
206	Station Air	6.00-6 8.00-6	6	5.00-5	6

Size	CONSTRUCTION			SERVICE RATING				Tread Design / Trademark	Part Number	INFLATED DIMENSIONS						Static Loaded Radius (in)	Flat Tire Radius (in)	Aspect Ratio
	Ply Rating	TT or TL	Rated Speed (MPH)	Rated Load (Lbs)	Rated Inflation (PSI)	Maximum Braking Load (Lbs)	Maximum Bottoming Load (Lbs)			Outside Diameter		Section Width		Shoulder				
										Max	Min	Max	Min	Diameter Max	Width Max			
5.00-4	6	TT	120	1200	55	1740	3200	Aircraft Rib	504C61-2	13.25	12.7	5.05	4.75	11.6	4.3	5.2	3.80	0.916
5.00-4	14	TL	120	2550	115	3700	6900	Aircraft Rib	504T41-2	13.25	12.7	5.05	4.75	11.6	4.3	5.2	4.00	0.916
5.00-4.5	6	TL	120K	1650	78	2390	4500	Twin Contact	545M6CB1	13.45	12.95	5.3	5	13.2	3.6	5.3	4.00	0.845
5.00-5	4	TT	120	800	31	1160	2200	Flight Special II	505C41-4	14.2	13.65	4.95	4.65	12.55	4.2	5.7	4.30	0.930
5.00-5	4	TT	160	800	31	1160	2200	Flight Custom III	505C46-4	14.2	13.65	4.95	4.65	12.55	4.2	5.7	4.30	0.930
5.00-5	6	TT	120	1285	50	1860	3500	Flight Special II	505C61-8	14.2	13.65	4.95	4.65	12.55	4.2	5.7	4.30	0.930
5.00-5	6	TL	160	1285	50	1860	3500	Flight Special II	505T61-1	14.2	13.65	4.95	4.65	12.55	4.2	5.7	4.30	0.930
5.00-5	6	TT	160	1285	50	1860	3500	Flight Custom III	505C66-5	14.2	13.65	4.95	4.65	12.55	4.2	5.7	4.30	0.930

Connecter le modele solidworks avec Matlab :



Après l’installation de simscape multibody on doit cocher l’outil dans les paramètres de SolidWorks, afin qu’on puisse extraire le fichier (figure ci-dessous) cad sous format Xml (admissible par simscape (Matlab)).



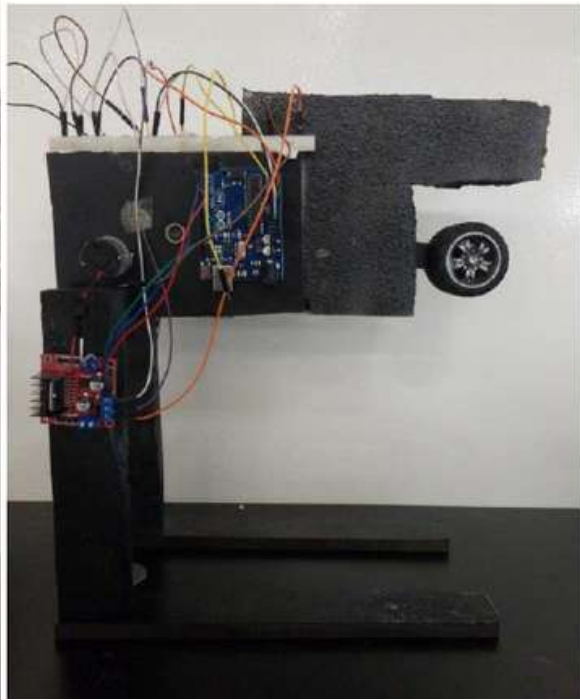
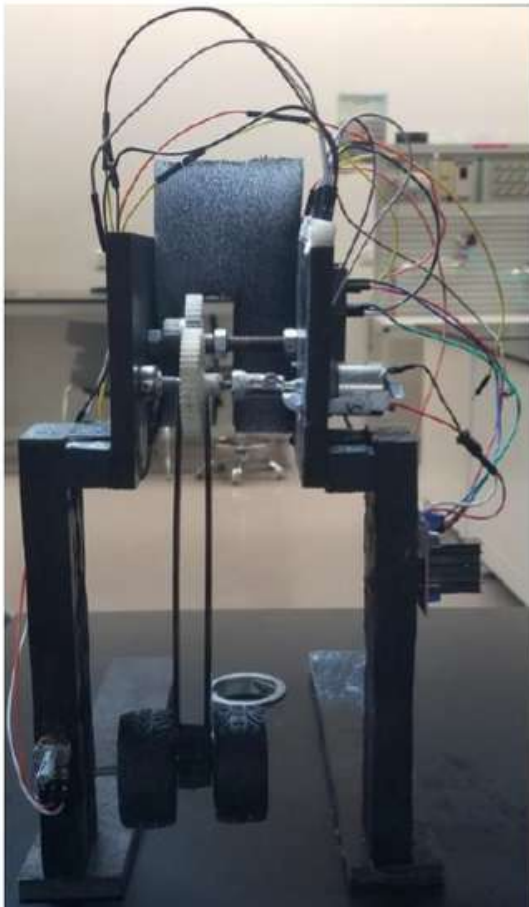


Figure 10 : Maquette d'un train d'atterrissage réalisée cette année dans notre laboratoire universitaire.

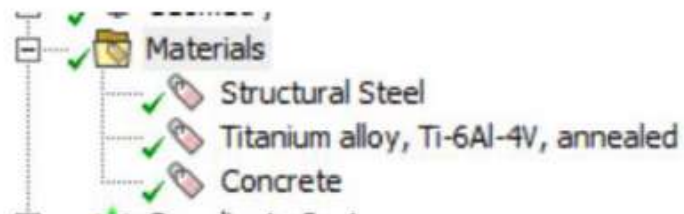
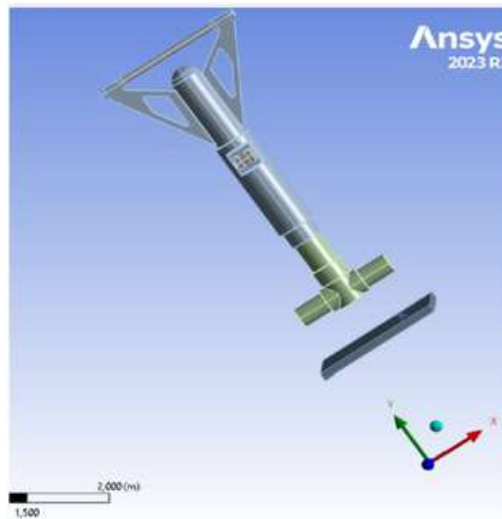




Figure 1:Dynamic explicit simulation using ansys ($\sigma_{max} = 150\text{Mpa}$)

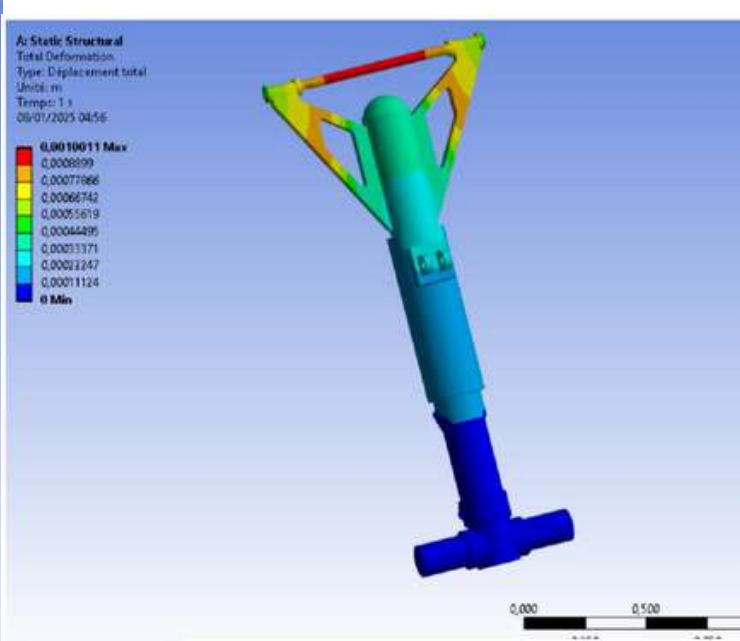


Figure 6 : Displacement (Maxe = 1,0011 mm)

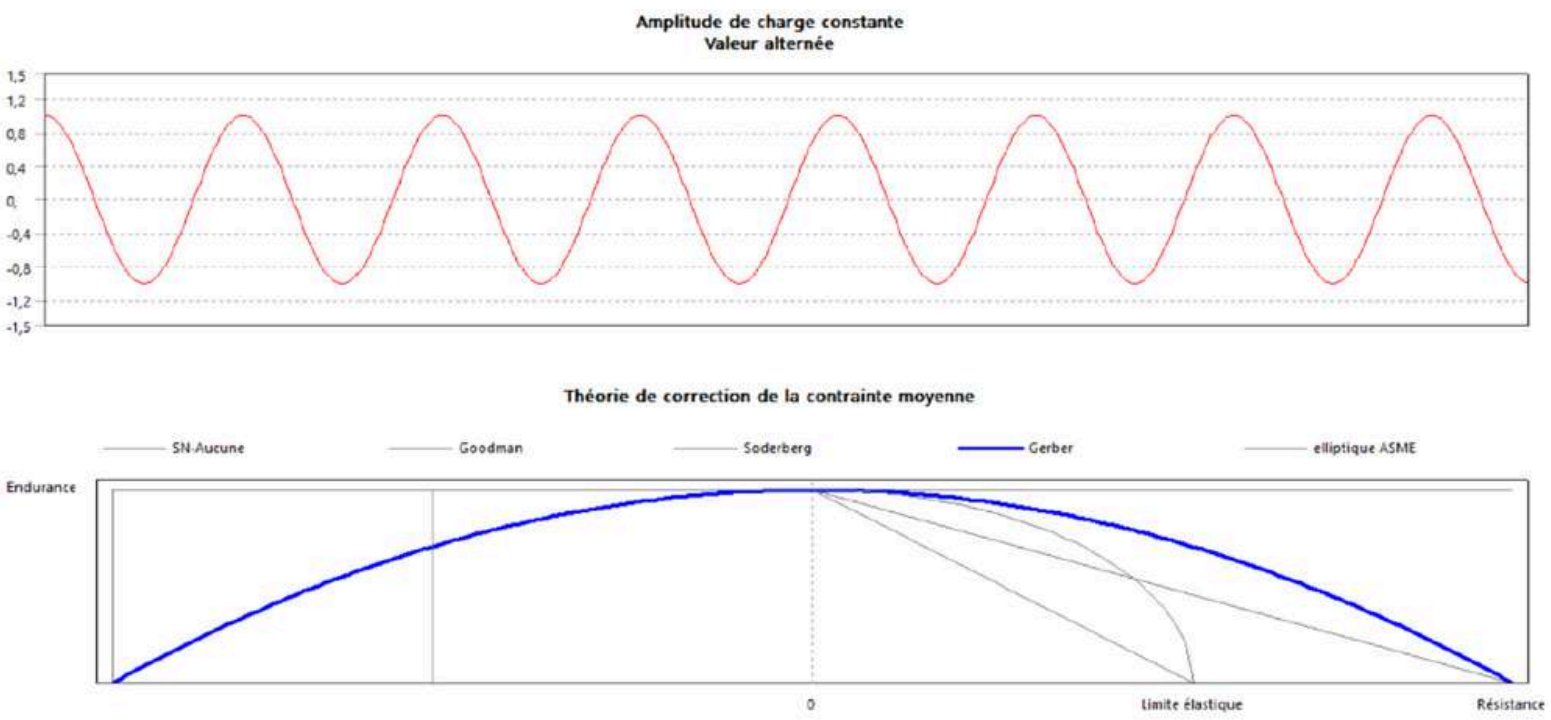


Figure 7 : Failure analysis

Conclusion :

Nous avons réussi à contrôler la position du train d'atterrissage via un moteur à courant continu. Malgré quelques défis – capteurs logarithmiques sensibles, problèmes de calibration des engrenages augmentant les frottements, et impact de la gravité – notre système a donné des résultats satisfaisants. Le contrôleur proportionnel a offert les meilleures performances, tandis que le PID a rendu le système instable. Nos résultats expérimentaux ont bien correspondu aux simulations, malgré un léger dépassement observé.

Drone de l'idée au vol

• Les objectifs techniques :

Modéliser, concevoir et étudier l'aérodynamique d'un drone destiné au transport urgent de médicaments, tout en intégrant un système de reconnaissance faciale pour sécuriser les livraisons.

Task ID	Task Name	Description
1	Project Planning	Define objectives, scope, and Gantt chart.
2	Theoretical Calculations	Perform aerodynamic, stability, and load calculations.
3	Control System Design	Develop flight control algorithms and select microcontroller.
4	Battery and Power System Design	Select battery type, calculate power requirements, and design BMS.
5	Materials Selection	Identify materials for frame, propellers, and components.
6	CAD Modeling	Create 3D models of the drone and components.
7	FEA and CFD Simulations	Perform structural and aerodynamic simulations.
8	Algorithm Development	Implement facial recognition and obstacle detection algorithms.
9	3D Printing	Print drone components using FDM with selected materials and settings.
10	Assembly	Assemble the drone's frame, electronics, and propulsion system.
11	Testing and Calibration	Conduct flight tests, calibrate sensors, and refine algorithms.
12	Final Implementation	Integrate all systems and conduct end-to-end tests for delivery missions.
13	Documentation and Report Writing	Compile all results, designs, and findings into the final project report.

Figure II : Overview des tâches réalisées

	Payload capacity	AUW	Trust to weight	Ease to fabricate	Cost	Stability	Drag Coefficient	Total
Hexacopter	4	2	4	3	3	4	1	24
Single rotor	2	4	2	2	2	1	3	18
Tilt rotor	1	1	1	1	1	2	4	12
Quadcopter	3	4	3	4	4	3	2	27

Figure II : Scoring des configurations existantes

Les outils utilisés :

Software :

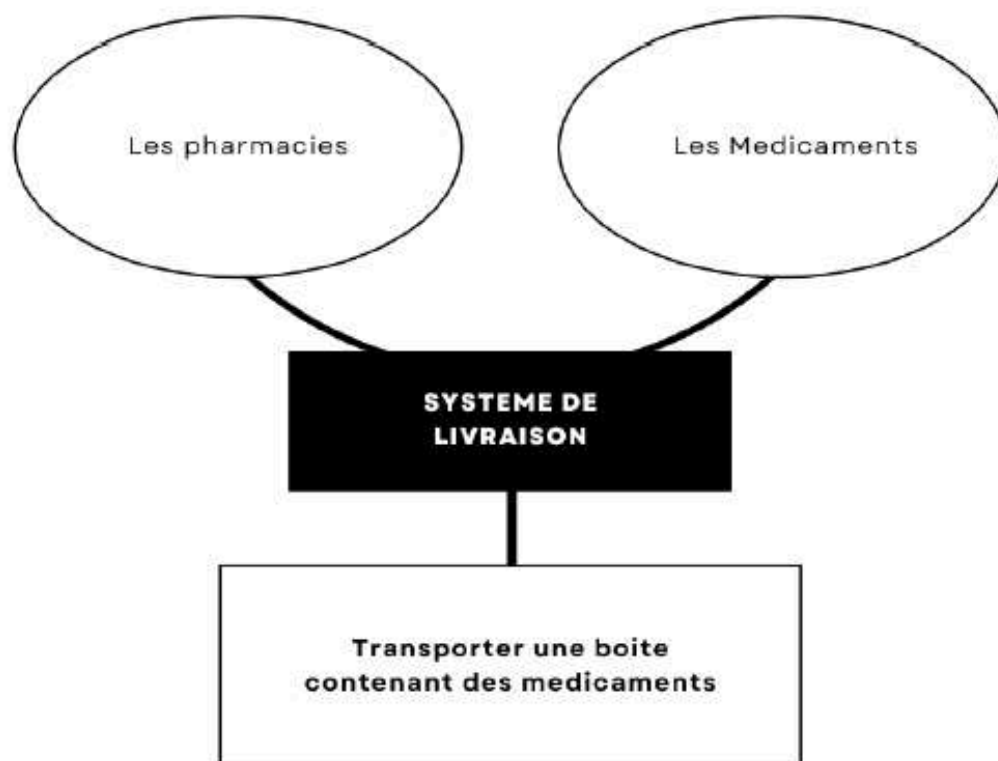
Software	Task
ANSYS	<ul style="list-style-type: none"> - Analyze the response of our drone frame using the finite element method under applied constraints. - Obtain the drag and lift coefficients to select the most aerodynamic frame. - Topology optimization of the drone frame.
SolidWorks	Design frame 1
CATIA	Design frame 2
MATLAB	Ensure stable flight of the drone using a PID controller.
Python	<ul style="list-style-type: none"> - Control System Programming - Navigation System - Obstacle Detection and Avoidance - Face Recognition Algorithm - Communication System - Data Logging - Simulation and Testing - Payload Management - Integration of AI Models
Ulti Maker Cura	Slicing the 3D model file into layers and generating a printer-specific g-code.

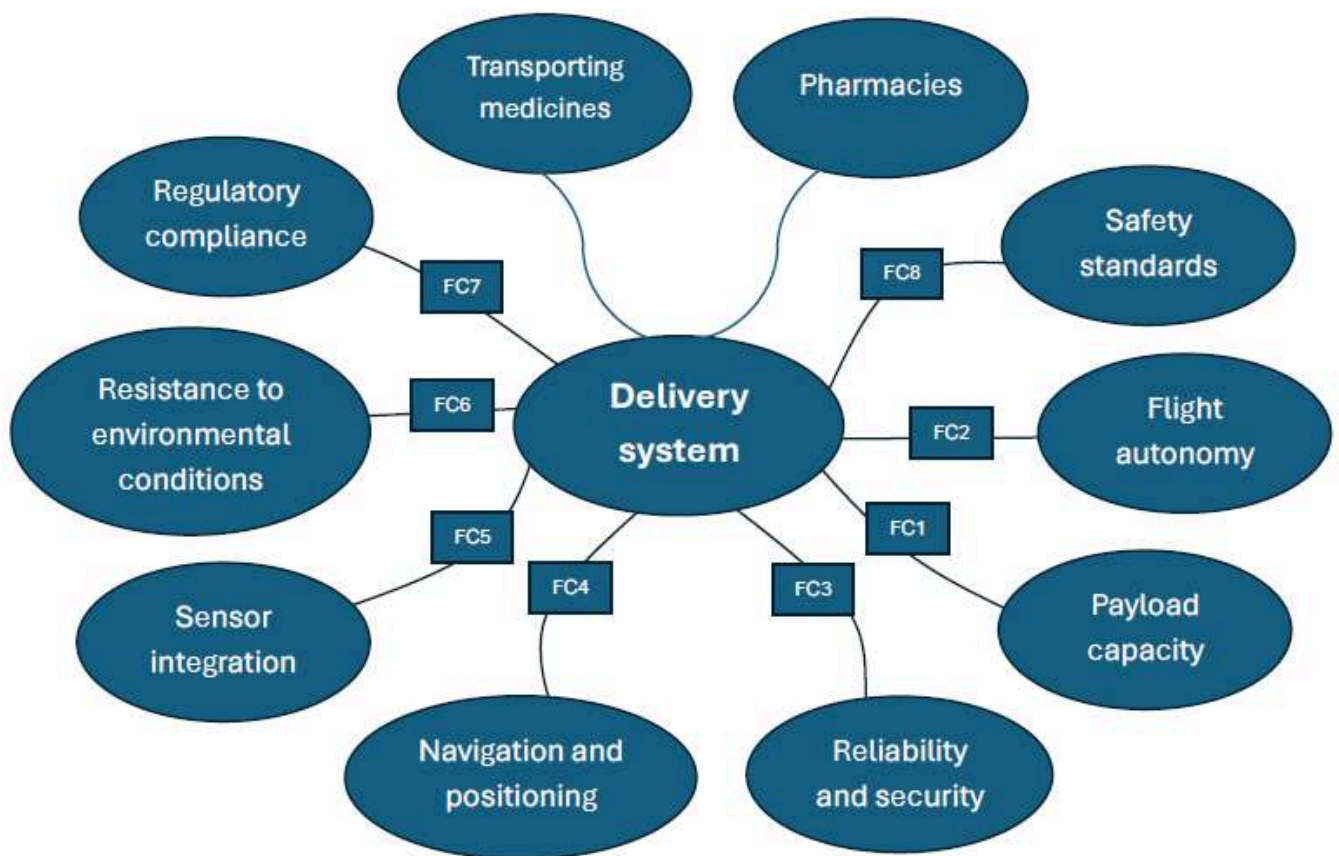
Les composants nécessaires :

Component	Specification	Purpose	Ex. Model/Brand
Frame	lightweight composite material	Provides structure and stability	<i>Our frame</i>
Motors	Brushless DC motors	Generate thrust for flight	EMAX MT2213
Propellers	10x4.5 inches, carbon fiber or ABS plastic	Create lift by pushing air downwards	<i>Propellers based on our studies</i>
Electronic Speed Controllers (ESC)	30A ESC, compatible with motors	Controls motor speed	BLHeli 30A
Flight Controller	Supports GPS, IMU, and failsafe features	Manages flight control and stabilization	Pixhawk 4 or DJI Naza-M V2
Battery	4S (14.8V) LiPo, 5200mAh, 50C	Powers the motors and electronics	Tattu 4S 5200mAh LiPo
Battery Management System (BMS)	Overcharge and discharge protection	Ensures battery health and safety	Daly BMS 4S

GPS Module	GPS/GLONASS, with compass	Provides positioning and navigation	Ublox NEO-M8N
Camera	Good Quality	For delivery verification or surveillance	DJI Camera
Raspberry Pi 4	4GB/8GB RAM, equipped with Wi-Fi and expandable with modules for additional functionalities	Handles telemetry, data logging, obstacle detection processing, and advanced computations	Raspberry Pi 4 Model B
Landing Gear	Lightweight and foldable	Protects the drone during landing	Generic Drone Landing Gear Kit
LED Lights	RGB or standard LED strips	For visibility during low-light operations	T-Motor Navigation Lights
Power Distribution Board (PDB)	5V/12V output with multiple connectors	Distributes power to all components	Matek PDB XT60
Wiring and Connectors	AWG Silicone wires	Electrical connections	Generic Drone Wiring Kit
Tools	Screwdrivers, soldering iron, multimeter, heat gun	Assembly and troubleshooting	Tools

L'analyse fonctionnel (Cahier des charges fonctionnel):





FP1	FP2	FC1	FC2	FC3	FC4	FC5	FC6	FC7	FC8	Points	%
FP1	FP1 1	FP1 2	FP1 1	FP1 1	FP1 1	FP1 2	FP1 3			11	23.40
	FP2	FC1 1	FP2 3	FC3 2	FP2 2	FC5 3	FC6 3			5	10.64
		FC1	FC1 2	FC3 2	FC4 1	FC1 2	FC1 3	FC1 2	FC1 2	7	14.89
			FC2	FC2 2	FC2 1	FC2 2	FC2 2	FC2 2	FC8 3	9	19.15
				FC3	FC3 1	FC3 1	FC3 2	FC7 1	FC3 1	5	10.64
					FC4	FC5 1	FC4 3	FC7 2	FC4 2	5	10.64
						FC5	FC6 1	FC7 2	FC5 1	1	2.13
							FC6	FC6 1	FC6 2	3	6.38
								FC7	FC7 2	1	2.13
									FC8	1	2.13
									Total :	48	100%

Figure II : Comparaison des résultats en croisant les colonnes.

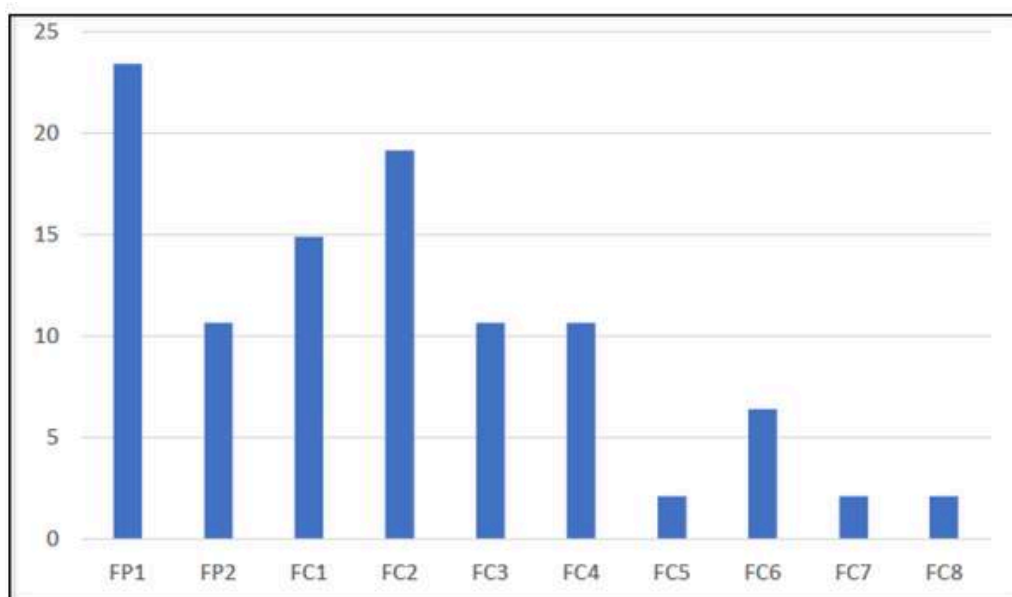


Figure II : Représentation des résultats.

Maximum endurance	3600 s
Maximum Payload	1.5 kg
Maximum Speed	15 m/S
Maximum Altitude	300 m

Figure II : Définition des besoins

Airfoil	camber	Max camber position	Thickness	C_{Lmgax}	C_{dmax}	$\alpha_{critique}$	$\frac{C_l}{C_d}$
NACA2405	2%	39.54%	5%	0.92	0.285	7.5°	94.316
NACA2410	2%	39.54%	10%	1.335	0.255	12.5°	93.198
NACA2412	2%	39.54%	12%	1.40	0.158	13.6°	94.054
NACA2415	2%	39.54%	15%	1.441	0.116	15°	93.612
NACA2420	2%	39.54%	20%	1.434	0.098	15.2°	86.056
NACA2425	2%	39.54%	25%	1.378	0.091	9.6°	64.949
NACA2430	2%	39.54%	30%	1.29	0.090	11.6°	46.695
NACA4412	4%	39.54%	12%	1.532	0.133	15.40°	116.274
NACA0417	0%	0%	5%	1.32	0.106	14.4°	45.029

Figure II : Analyse des performances des profils aérodynamiques utilisés dans les drones avec le logiciel XFLR5.

Commentaire :

Dans la première partie de cette analyse (Analyse par lot), nous fixerons le nombre de Reynolds à 600 000, puis nous ferons varier l'angle d'incidence selon différentes valeurs, comme représenté dans la figure ci-dessous. Ensuite, nous passerons à la deuxième partie (Définir une analyse), dans laquelle nous ferons varier le nombre de Reynolds pour le profil aérodynamique ayant obtenu le meilleur coefficient de portance et la plus faible traînée lors de la première partie de l'analyse.

Les paramètres utilisés pour évaluer ou comparer les profils aérodynamiques sont les suivants :

- **Cl (Coefficient de portance)** : Un coefficient de portance élevé à basse vitesse est fortement souhaitable.
- **Cd (Coefficient de traînée)** : Plus le coefficient de traînée est faible, meilleure est l'efficacité aérodynamique du profil.
- **Rapport Cl/Cd** : Un rapport Cl/Cd élevé indique une meilleure efficacité aérodynamique du profil.
- **Angle d'attaque critique ($\alpha_{critique}$)** : Il s'agit de l'angle au-delà duquel le profil perd sa portance. Plus cet angle critique est élevé, meilleure est la performance aérodynamique du profil.
- **Moment de tangage (Cm)** : Il représente la tendance du profil à cabrer ou à piquer autour de son axe de tangage. Un moment de tangage faible est préférable pour assurer une meilleure stabilité.

Conception des hélices sur Fusion 360 à partir du profil aérodynamique choisi précédemment :

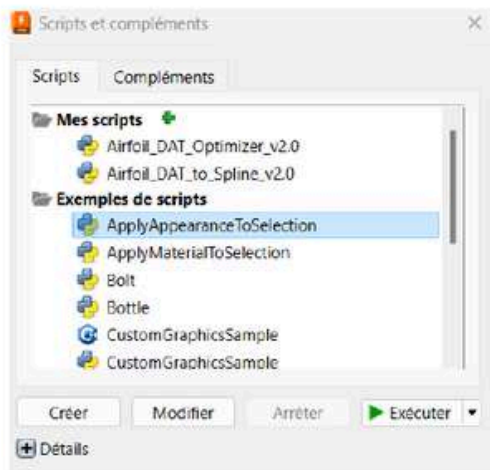


Figure 17 : Airfoil Dat to spline

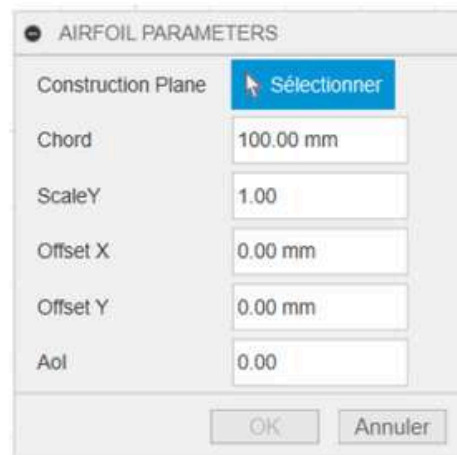


Figure 16: Airfoil parameters

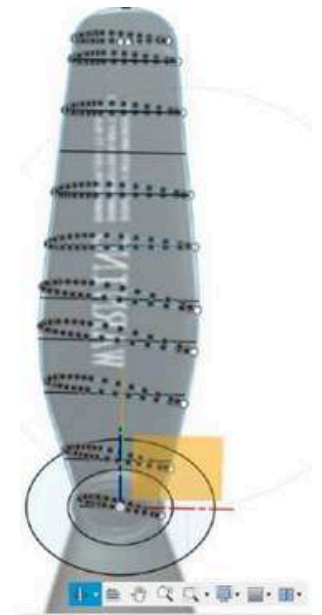


Figure 15 : importation et construction des plans

Step 2: define angle of attack



Figure 19 : Attack angle

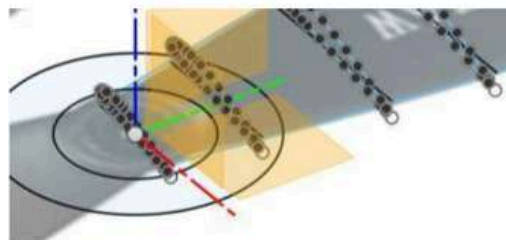


Figure 18 : axe of rotation (green)

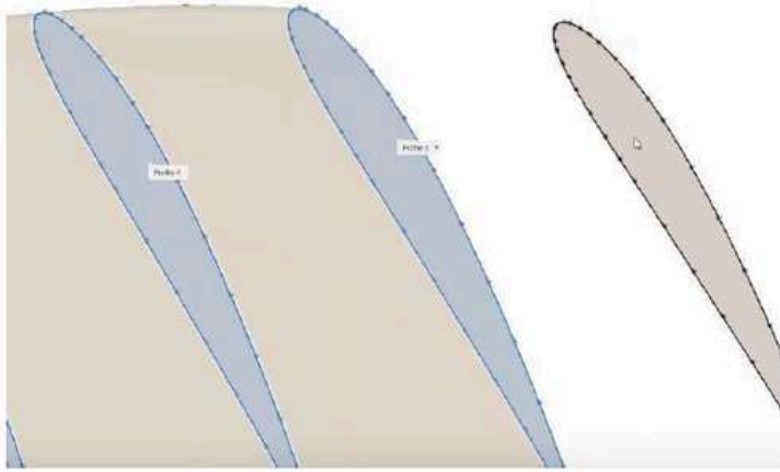


Figure 21 : Loft function

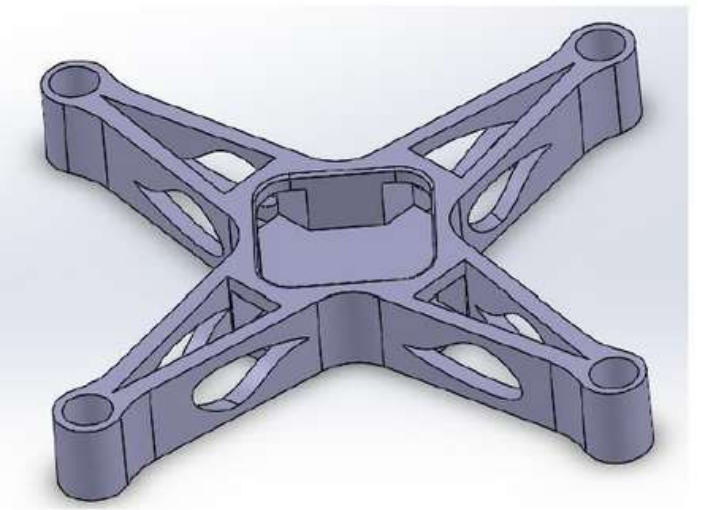


Figure 20 : Propeller design

Conception du châssis sous SolidWorks :



Figure 25 : Design Under SolidWorks



Topology optimization sur ANSYS (Reduction de 40 % de matière)

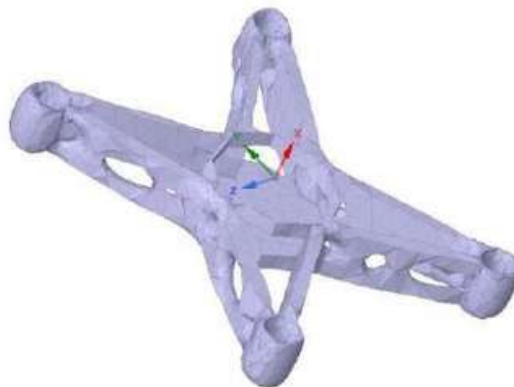


Figure 26 : Topology optimization

Computational Fluid dynamics analysis :

Étude des coefficients et des forces de traînée et de portance de notre châssis ; cela nous aidera dans le dimensionnement des moteurs électriques (une estimation du poids des autres composants a déjà été réalisée).

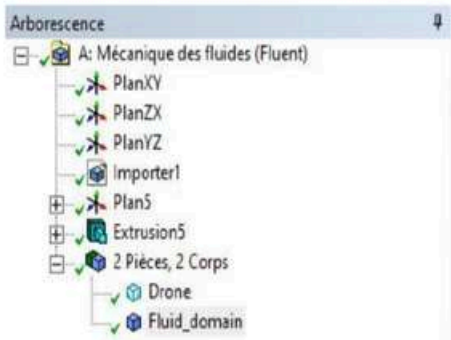


Figure 29 : Arborescence de géométrie

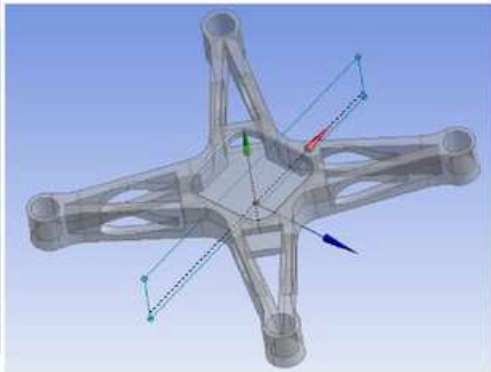


Figure 28 : Drone definition

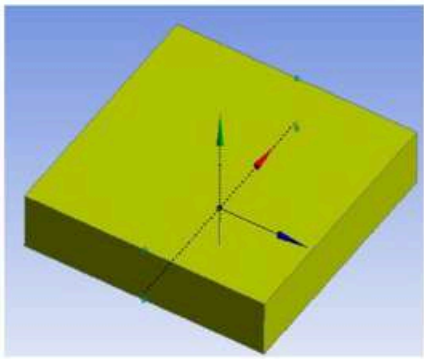
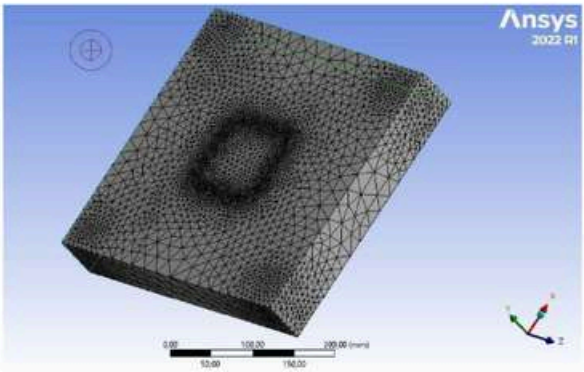


Figure 30: Fluid domain

Table 1: Mesh properties and statistics

Noeuds	79611
elements	417028
Sizing	20 mm



Parameters	Value
Frame linear velocity	15m/s
Size of mesh element	20mm
NO iterations per time step	100
Gravity	9.81
Viscous model	K_Epsilon (Realizable)
Flow fluid	Air at ambiante temperature
Flow density	1.225 kg/m3
Quadcopter mass	1.13 kg

Figure : Les parametres de la modelisation SUR ansys cfd

Drage force	0.1634 N
Lift force	1.12 N

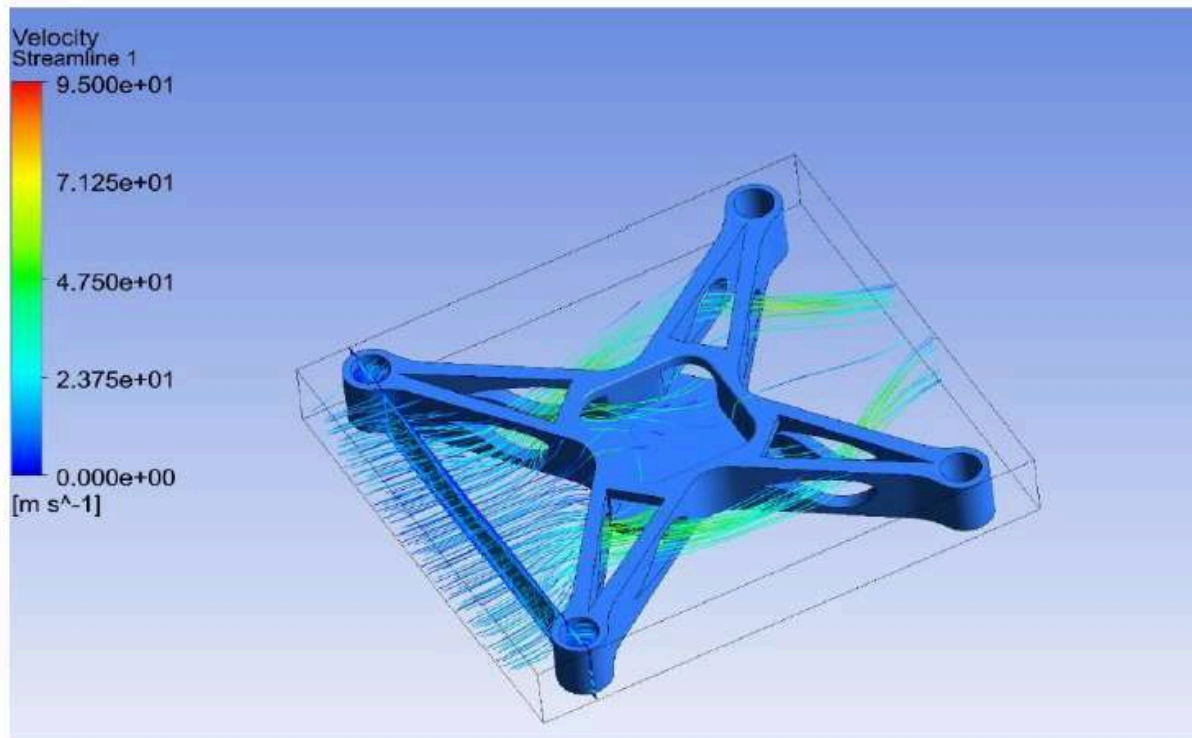


Figure : Les résultats de l'analyse

Contrôle du quadcopter sur Matlab :

Global Dynamic Model

Relationship between forces, torques, and motion y integrating the translational and rotational equations, we obtain a coupled system:

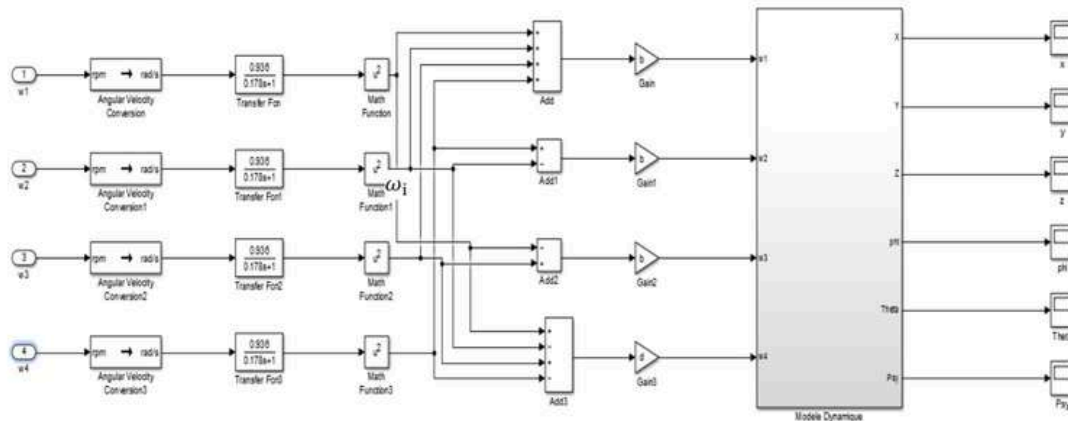
$$\begin{cases}
 \ddot{\phi} = \frac{-\dot{\theta}\dot{\psi}(I_{zz}-I_{yy})}{I_{xx}} - \frac{J_r}{I_{xx}}\overline{\omega_r}\dot{\theta} - \frac{K_{fax}}{I_{xx}}\dot{\phi}^2 + \frac{l}{I_{xx}}u_2 \\
 \ddot{\theta} = \frac{-\dot{\phi}\dot{\psi}(I_{zz}-I_{xx})}{I_{yy}} - \frac{J_r}{I_{yy}}\overline{\omega_r}\dot{\phi} - \frac{K_{fay}}{I_{xx}}\dot{\theta}^2 + \frac{l}{I_{yy}}u_3 \\
 \ddot{\psi} = \frac{-\dot{\phi}\dot{\theta}(I_{yy}-I_{xx})}{I_{zz}} - \frac{K_{faz}}{I_{zz}}\dot{\psi}^2 + \frac{1}{I_{zz}}U_4 \\
 \ddot{x} = \frac{1}{m}u_xu_1 - \frac{K_{ftx}}{m}\dot{x} \\
 \ddot{y} = \frac{1}{m}u_yu_2 - \frac{K_{fty}}{m}\dot{y} \\
 \ddot{z} = \frac{C_\phi C_\theta}{m}u_1 - \frac{K_{ftz}}{m}\dot{z} - g
 \end{cases}
 \quad
 \begin{cases}
 \ddot{x} = \frac{1}{m}(F_z(\sin\psi\sin\phi + \cos\psi\sin\theta\cos\phi)) \\
 \ddot{y} = \frac{1}{m}(F_z(\sin\psi\sin\theta\cos\phi - \cos\psi\sin\phi)) \\
 \ddot{z} = \frac{1}{m}(F_z(\cos\theta\cos\phi - mg)) \\
 \ddot{\phi} = \frac{\tau_\phi}{I_x} \\
 \ddot{\theta} = \frac{\tau_\theta}{I_y} \\
 \ddot{\psi} = \frac{\tau_\psi}{I_z}
 \end{cases}$$

$$\begin{cases} \tau_t = I^* \gamma \\ \begin{pmatrix} \tau_x \\ \tau_y \\ \tau_z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} I_{xx} & I_{xy} & I_{xz} \\ I_{xy} & I_{yy} & I_{yz} \\ I_{xz} & I_{yz} & I_{zz} \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} \alpha_x \\ \alpha_y \\ \alpha_z \end{pmatrix} \end{cases} \xrightarrow{\text{Torque}} \tau = K_T \cdot I \xrightarrow{\text{Torque constant}} V = K_e \cdot \omega + I \cdot R$$

Such as : $K_T = \frac{p \cdot \Phi}{2\pi}$
 $\left\{ \begin{array}{l} P = \text{Number of pole pairs of the motor} \\ \Phi = \text{Number of pole pairs of the motor} \end{array} \right.$

The dynamic model will be initially controlled in open loop and then later in closed loop :

To validate the mathematical model, we conducted two tests by applying rotational speeds omega i to the motors each time, and then observing their influence on the outputs of our system (x,y,z,phi,psi).



Commentaire :

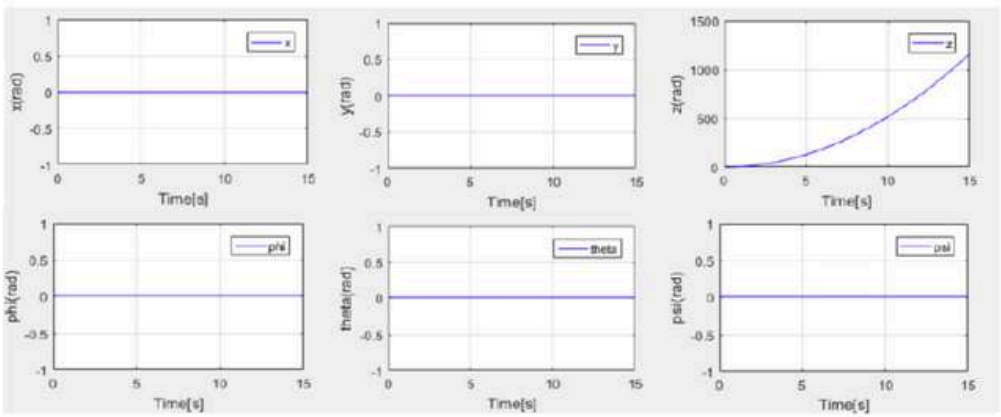
on commence souvent par le contrôle en boucle ouverte permet d'abord de tester les réactions de la structure (frame) et des moteurs sans correction active, pour vérifier que la réponse de base est conforme aux attentes (par exemple, que les moteurs tournent correctement et que la structure reste équilibrée). Cependant, un drone est très sensible aux perturbations externes (vent, variations de charge, erreurs de capteurs)

C'est pourquoi un contrôle en boucle fermée devient rapidement indispensable : il permet d'ajuster en temps réel la vitesse des moteurs à partir des mesures des capteurs (gyroscopes, accéléromètres) pour stabiliser l'altitude, l'inclinaison et la position du drone **a laide des contrôleurs PID.**

Du coup sans boucle fermée un drone serait pratiquement impossible à stabiliser en vol réel.

Test 1 :

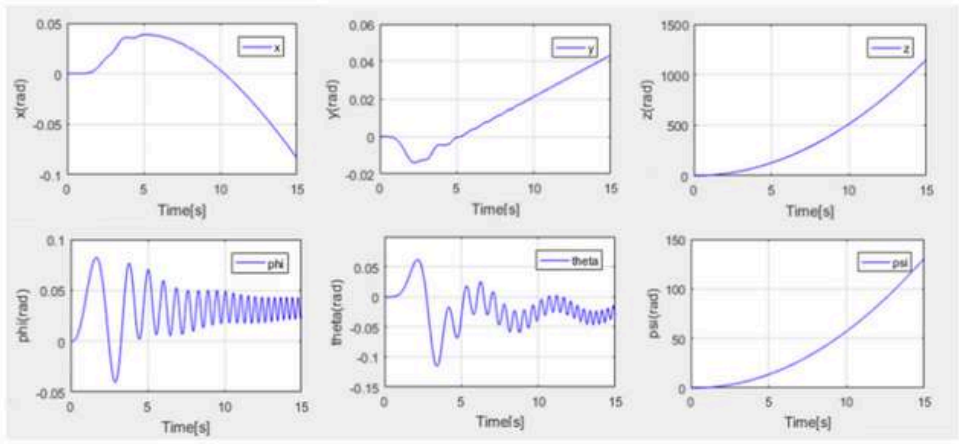
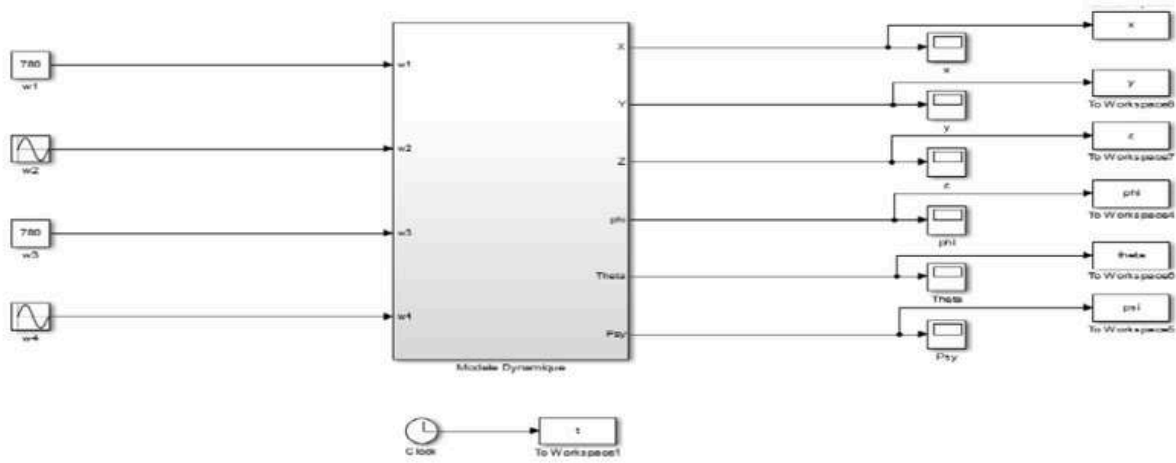
The same angular speeds ($\omega_1=\omega_2=\omega_3=\omega_4=650$ rpm) are applied to the motors, and the evolution of the responses is recorded, as shown in Figure below



The second test :

Angular speeds ($\omega_1 = \omega_3 = 780$ rpm) are applied to motors 1 and 3, while sinusoidal functions are applied to motors 2 and 4:

$$\omega_2 = 5 \cdot \left(\sin \left(\frac{2\pi}{5} t \right) \right) + 300 \text{ rpm}, \quad \omega_4 = 5 \cdot \left(\sin \left(\frac{2\pi}{5} t \right) + \frac{\pi}{4} \right) + 300 \text{ rpm}.$$



Commentaire :

Tester des scénarios spécifiques : par exemple, en appliquant des fonctions sinusoïdales aux moteurs 2 et 4, on introduit une variation périodique, ce qui permet d'observer la réponse du système aux changements dynamiques.

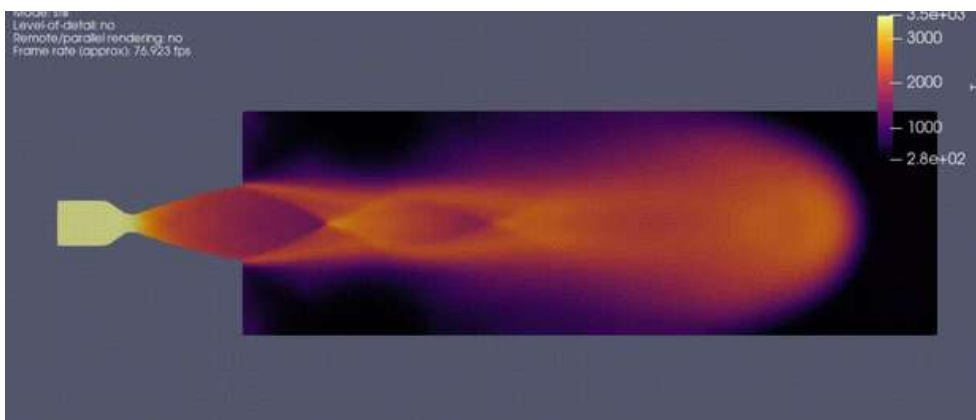
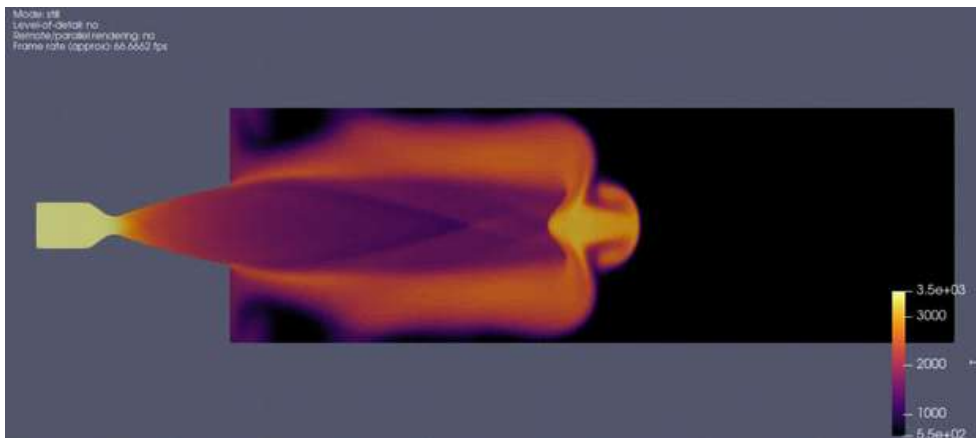
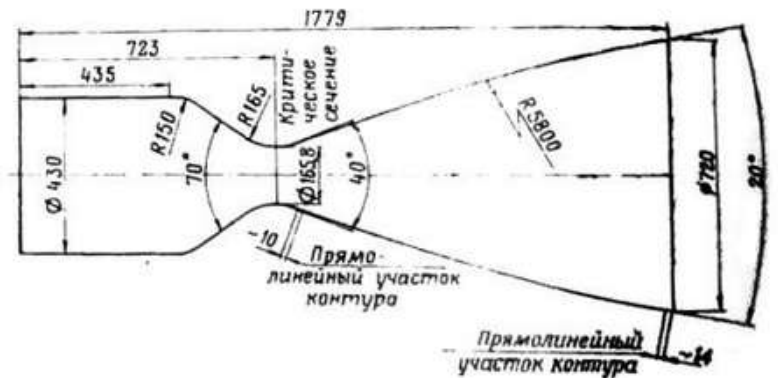
Simulation CFD d'une tuyère de moteur-fusée (Soyouz) avec OpenFOAM :

Description :

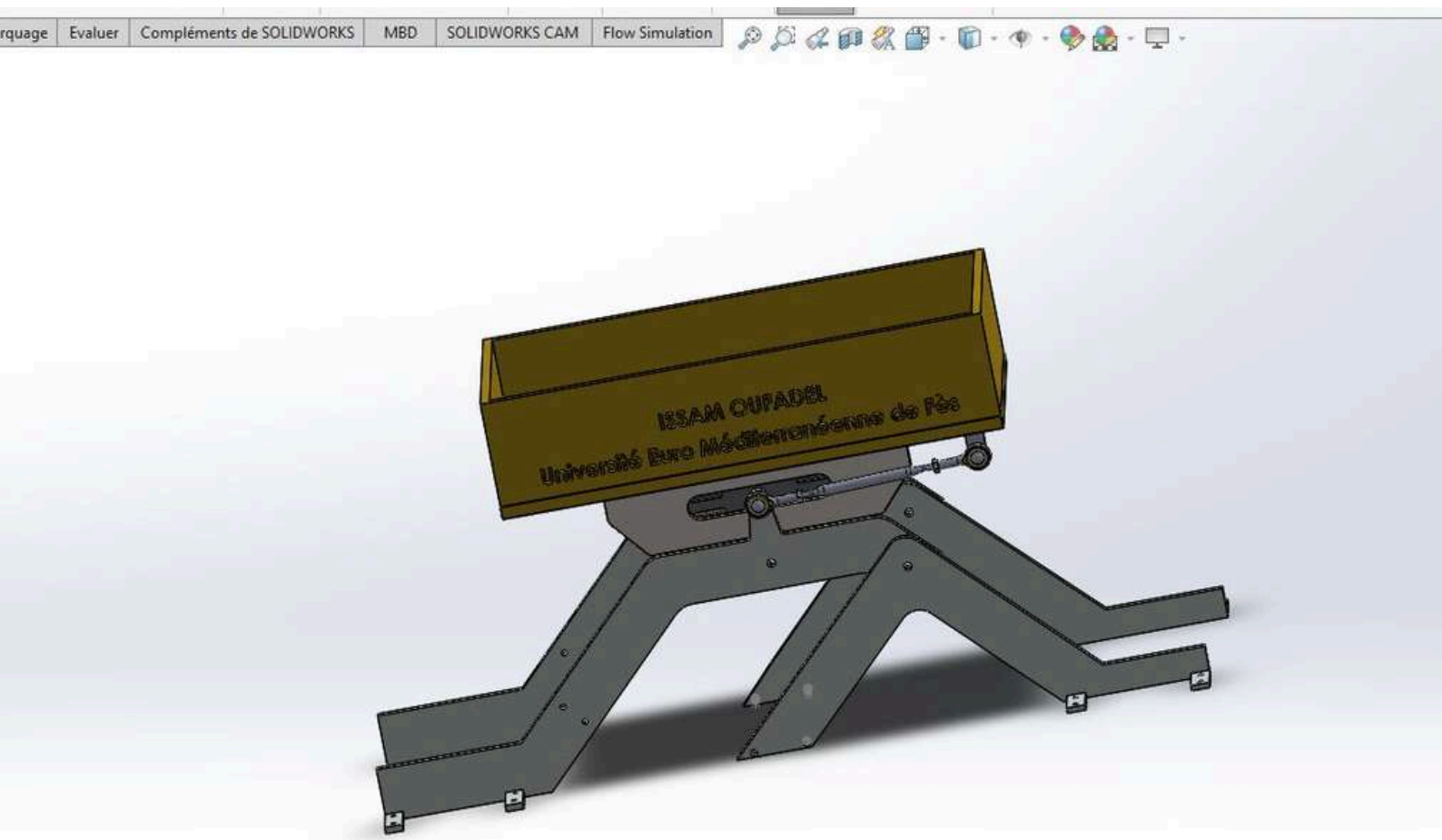
Simulation numérique d'une tuyère de moteur-fusée inspirée du lanceur Soyouz, réalisée avec OpenFOAM. Le projet comprend la génération automatique de la géométrie via des notebooks Jupyter, l'intégration de données thermodynamiques à partir des tables JANAF, et l'analyse du comportement de l'écoulement supersonique dans les 25 premières millisecondes après l'allumage au niveau de la mer. La simulation capture les structures de chocs (diamants de Mach) et peut être adaptée à différents couples carburant-comburant (ex. : H_2/LOX , CH_4/LOX , $\text{N}_2\text{O}_4/\text{UDMH}$).

Compétences clés :

CFD appliquée à la propulsion | Écoulements supersoniques | Thermodynamique des gaz réactifs | Automatisation OpenFOAM (Python/Jupyter) | Intégration Cantera

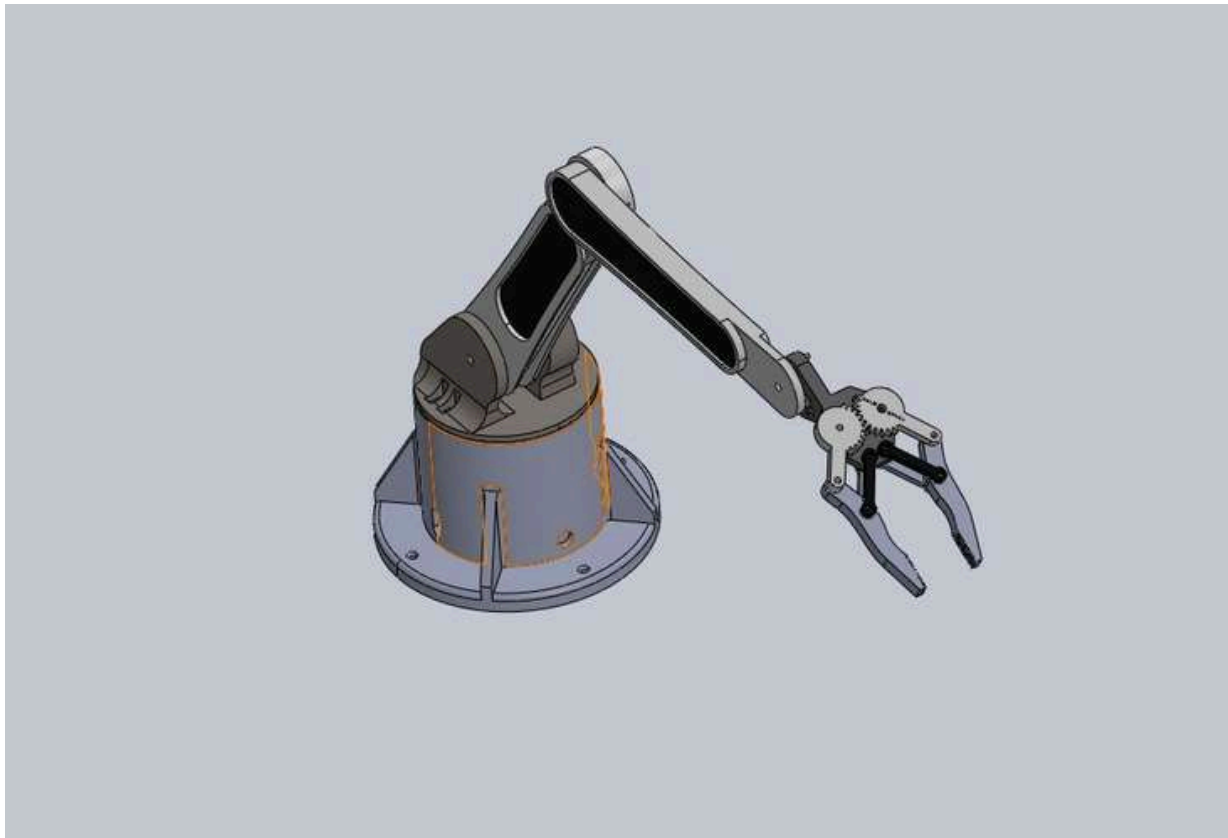


Conception et impression d'un rover explorateur de mars



[Le rapport PDF](#)

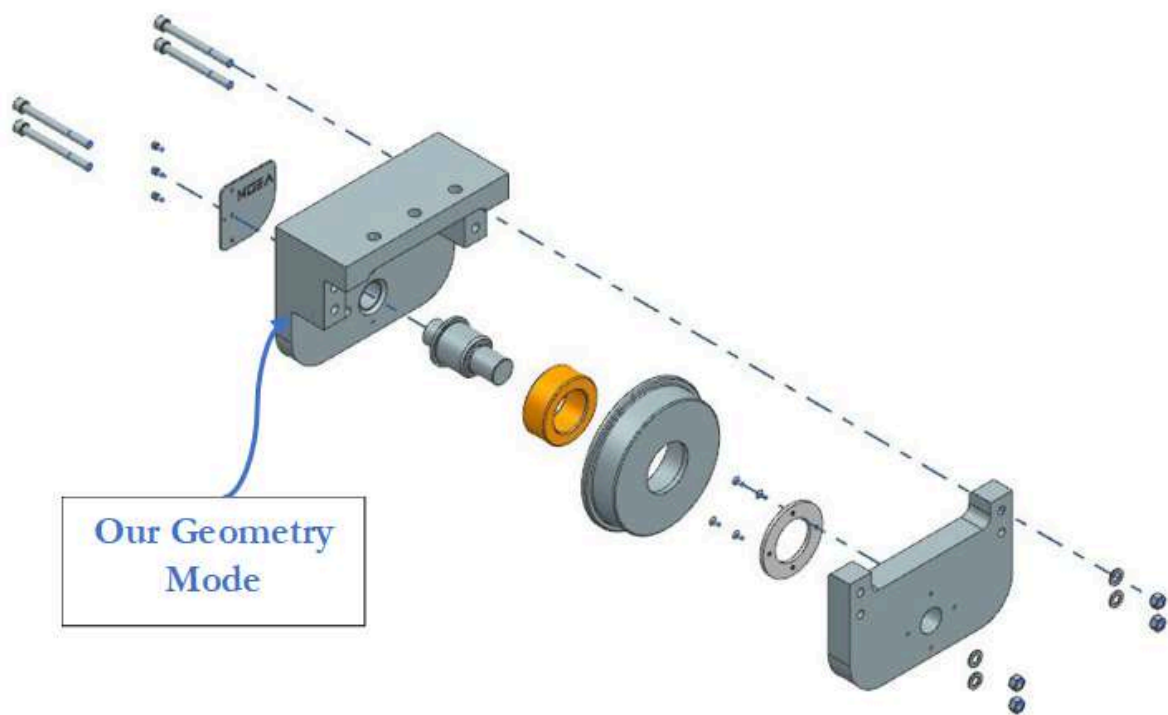
Conception et impression d'une bras robotique :

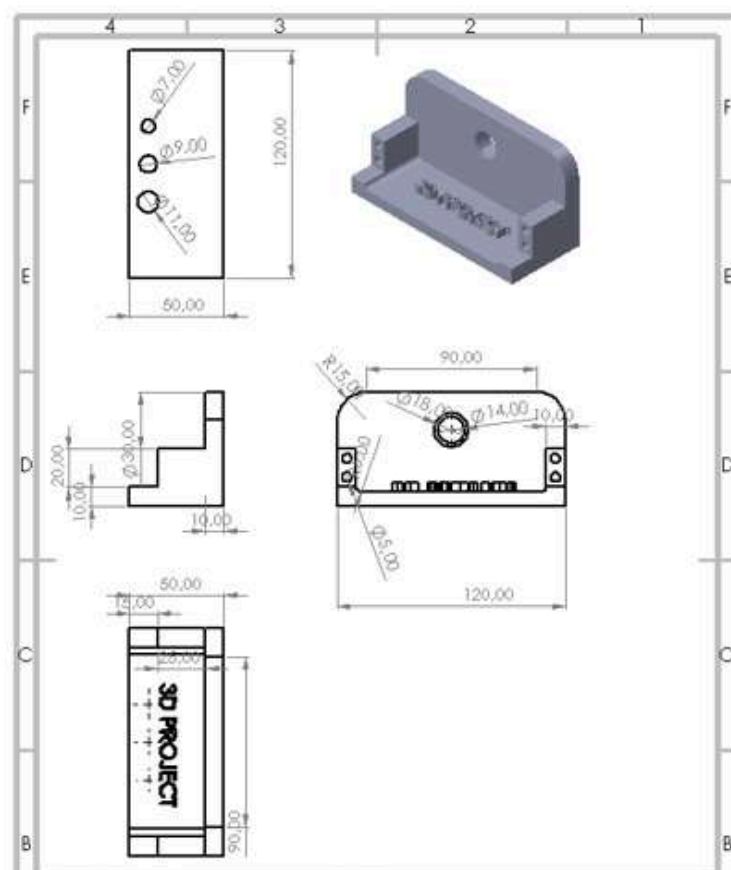
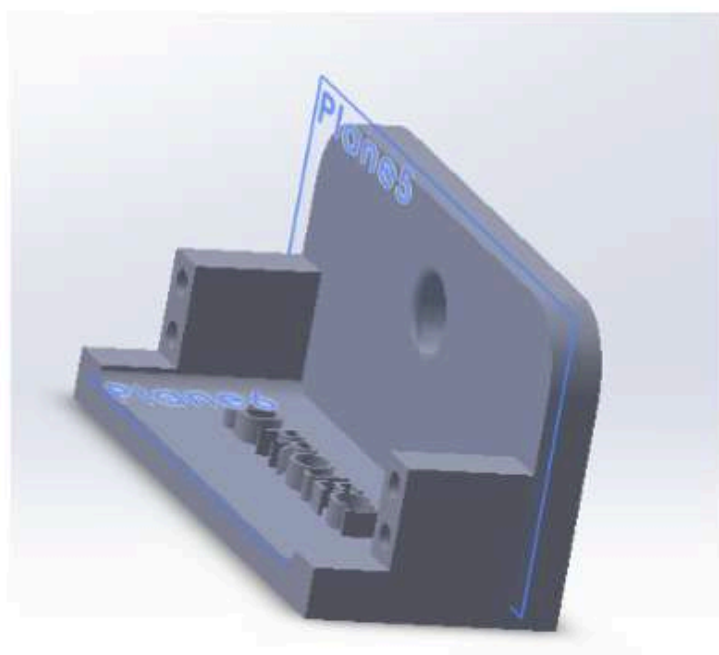
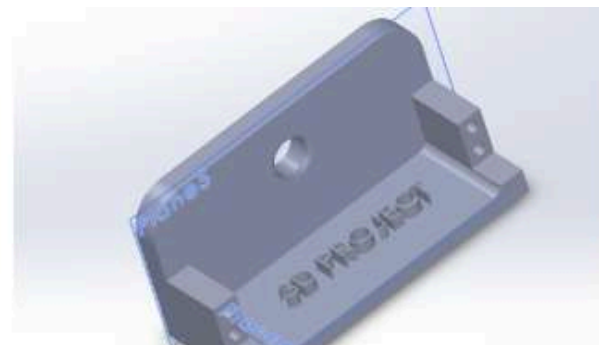
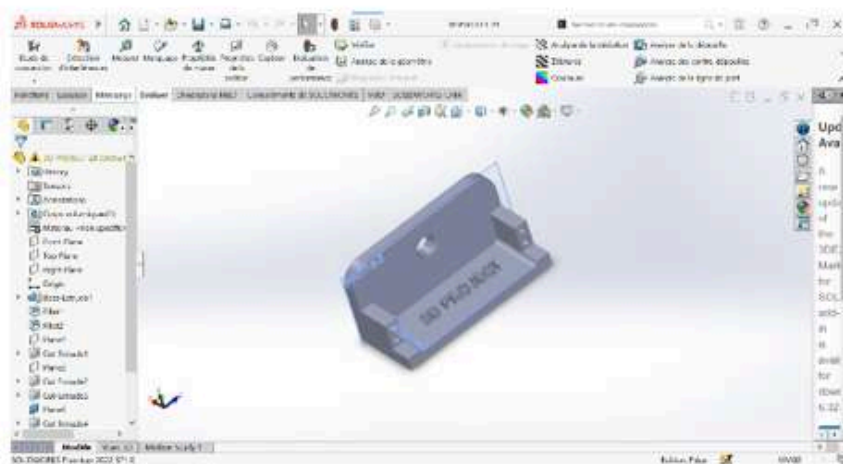


Analyse comparative des filaments PLA, ABS et PETG dans le cadre de l'impression 3D

Introduction :

Dans le cadre de mon projet d'impression 3D, j'ai exploré l'utilisation de différents types de filaments pour mieux comprendre les propriétés et les comportements des matériaux. J'ai utilisé le PLA pour sa facilité d'utilisation et sa faible tendance à se déformer, idéal pour des impressions rapides et de qualité. L'ABS, plus résistant et plus durable, a été testé pour évaluer sa capacité à supporter des températures élevées, tout en nécessitant des conditions d'impression plus contrôlées. Enfin, le PETG, offrant un bon compromis entre résistance et flexibilité, a permis de tester des pièces plus robustes et plus résistantes aux chocs. Ce projet m'a permis d'acquérir une compréhension approfondie des différences entre ces matériaux et de leur impact sur la qualité d'impression.





Composément	Layer height	Density	Scan speed
COMB1	0,25	30 %	60
COMB2	0,25	15 %	85
COMB3	0,25	10 %	100
COMB4	0,15	30 %	85
COMB5	0,15	15 %	60
COMB6	0,15	10 %	100
COMB7	0,35	30 %	100
COMB8	0,35	15 %	60
COMB9	0,35	10 %	85

Figure I3 :Les combinaisons des paramètres d'impression utilisés.

i. Component I:

- **Parameters description:**

Layer height: 0,25

Density: 30 %

Scan speed: 60

- **Printed component:**



- **Outcomes:**

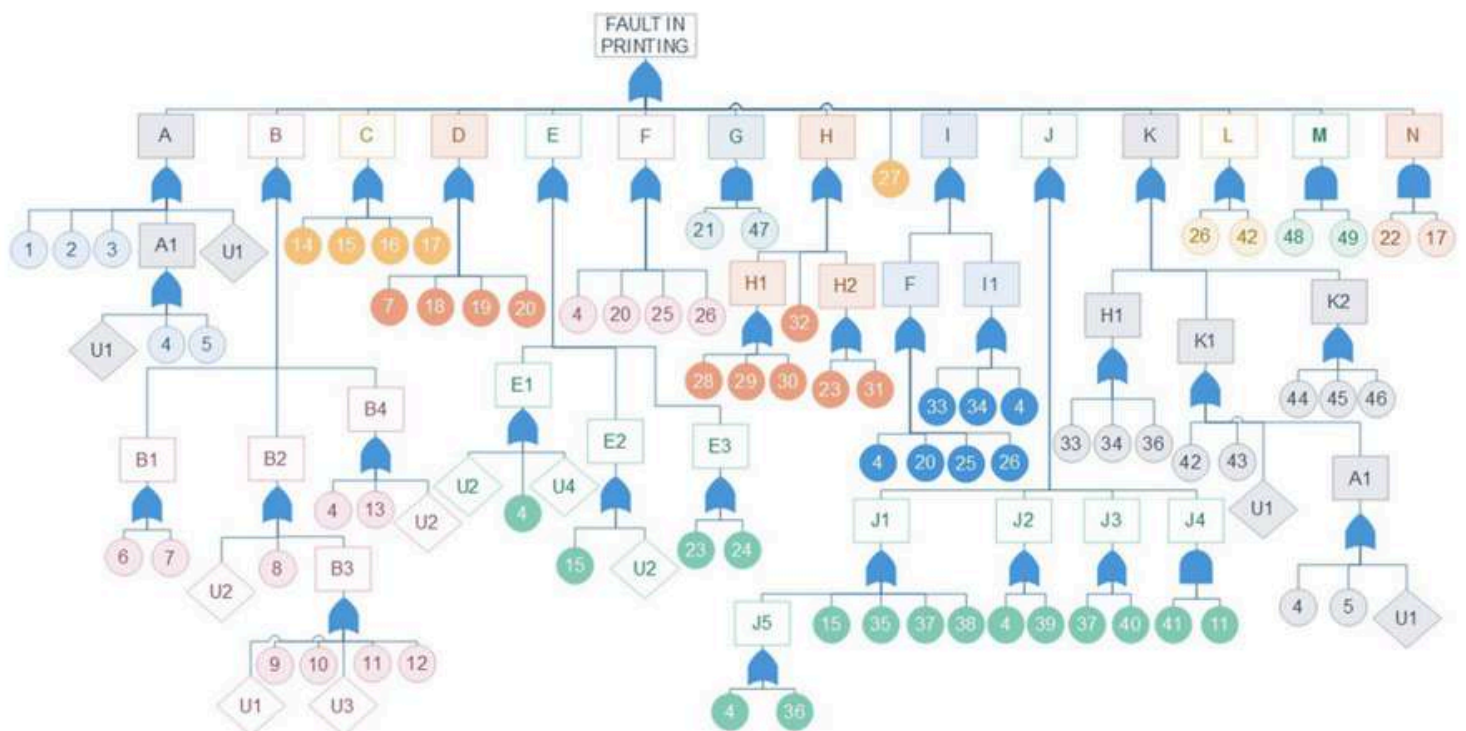
by observing and analyzing this piece, note that it has a good surface condition, but it contains quite a few defects:

- gaps in top layer.
- gaps between infill and outlines.
- dimensional accuracy.
- deformation on the side surfaces.
- blobs and zits.
- collapse.

- **Interpretation:**

these defects are due to many causes:

Figure I3 : Démarche utilisée dans l'étude des paramètres d'impression et detection des défauts d'impression.



Mes certificats :



The American Society of Mechanical Engineers
Founded 1880

This Certificate is Awarded to

Issam oufadel

For Successful Completion of
ASME B31.1 Power Piping Code Overview (Online Course)

Date Completed: **7/6/2024**

2.0 Professional Development Hours

Thomas Costabile P.E.
Executive Director

By issuing this certificate, ASME does not "approve," "certify," "rate," or "endorse" any activity, design, equipment, or government authorization to practice any specific job function or activity or make any determination of an individual's capabilities or applying this general knowledge within a specific work environment or under actual working conditions.



Arin Ceglia, Managing Director
Learning & Development

ASME does not make any determination of an individual's capabilities in applying this general knowledge within a specific work environment or under actual working conditions. Individuals shall not make any representations to the contrary. It remains the sole responsibility of the employer of any individual to determine competency for assigned tasks and work.

ASME Learning & Development is accredited by the International Association for Continuing Education and Training (IACET) and is authorized to issue the IACET CEU. As an IACET Accredited Provider, ASME Learning & Development offers CEUs for its programs that qualify under the ANSI/IACET Standard.



N° de certificat : UC-500b4ed2-f8f8-4d3e-bfe5-f5cd59b5dd76

Uri du certificat : ude.my/UC-500b4ed2-f8f8-4d3e-bfe5-f5cd59b5dd76

Numéro de référence : 0004

CERTIFICAT DE FIN DE FORMATION

**Aerospace Engineering: The
Complete Aerodynamics Course**

Formateurs **Petar Dimov**

Issam Oufadel

Date **15 mars 2024**

Longueur **7.5 heures au total**

This is to certify that

issam oufadel

successfully completed and received a passing grade in

**CS109xa:Machine Learning
and AI with Python**

a course of study offered by HarvardX, an online learning initiative of
Harvard University.



Maurilio Pugliesi

Professor

UniversityX



Justine Doe, Ph.D.

Professor

UniversityX



Verified Certificate

Valid Certificate ID

Issued Month / Year

12345678901234567890



Thank You

Passionné par le domaine de l'aéronautique, je suis déterminé à poursuivre mon apprentissage et à développer mes compétences dans ce secteur dynamique et innovant. Mon parcours m'a permis d'acquérir une solide base technique, mais je suis toujours prêt à relever de nouveaux défis et à apprendre de nouvelles choses. Flexible et capable de m'adapter rapidement à de nouvelles situations, je suis convaincu que mes compétences et mon enthousiasme me permettront de contribuer de manière significative à des projets passionnants tout en continuant à évoluer et à m'améliorer professionnellement.

"L'ingénierie aéronautique est le défi de concevoir des machines qui défient la gravité, tout en respectant les lois de la physique."

OUFADEL Issam

