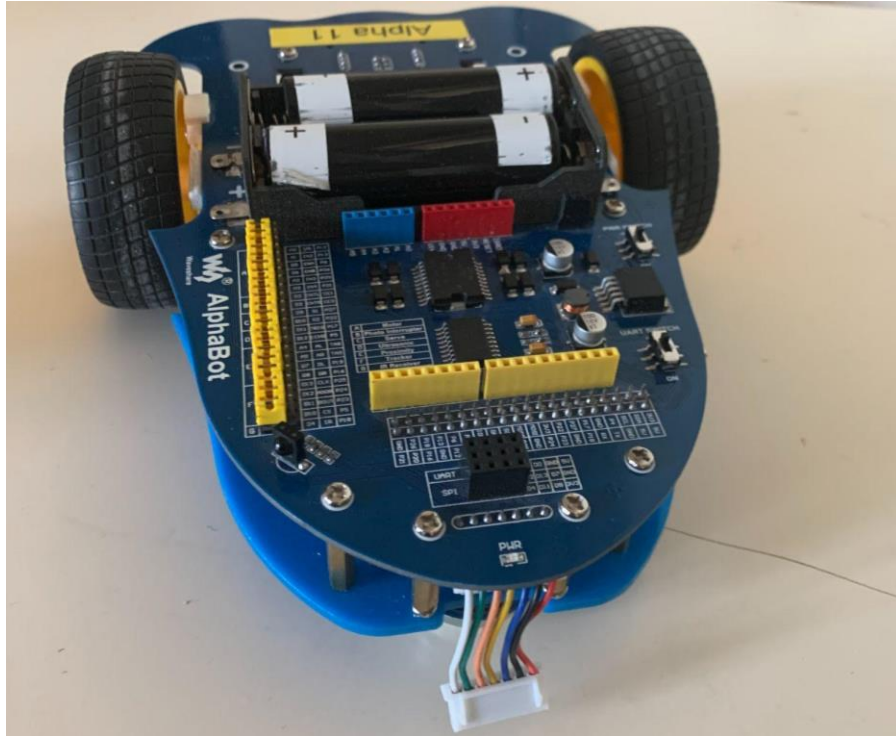


# Projets Personnels

de Godinot Christophe



## SOMMAIRE :

### **I - Introduction**

### **II - Projet Arduino (Février – Mars 2024)**

### **III - Projet Solidworks: Conception d'un réducteur (Octobre 2024)**

### **IV – TIPE (Janvier 2024 – Juin 2025)**

### **V - Projet Démontage (Avril 2024)**

### **VI - Projet Solidworks: Tête de polissage (Octobre 2023)**

### **VII - Conclusion**

## I. Introduction

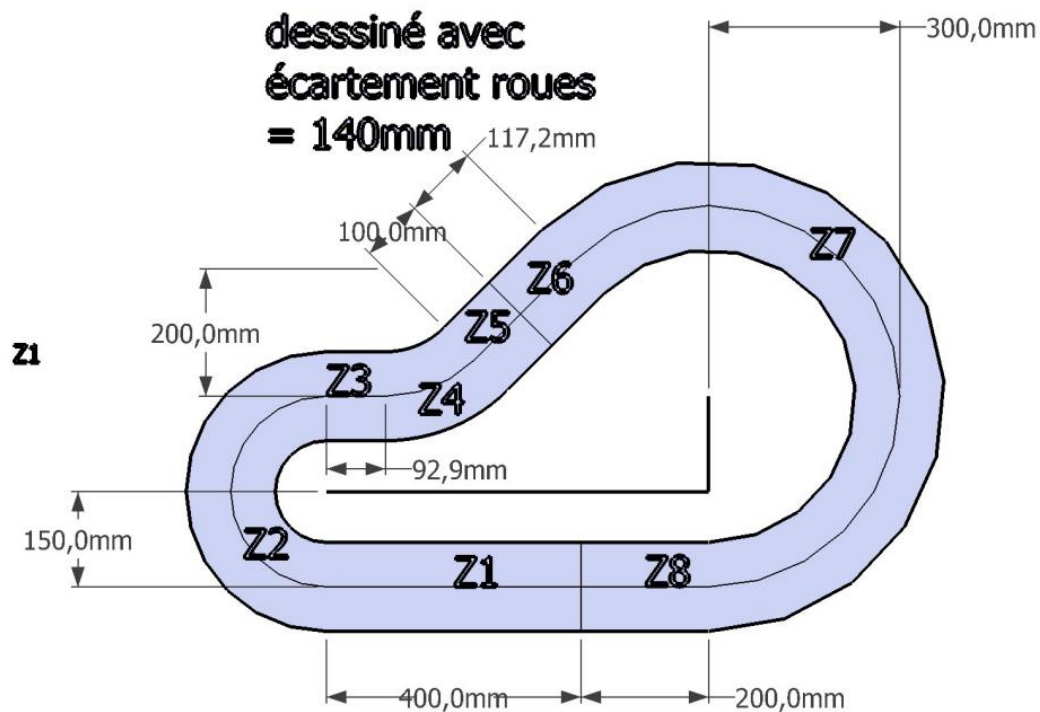
Je vous présente dans ce document certains projets personnels réalisés au cours de ces deux années de classes préparatoires qui me tiennent particulièrement à cœur. Ils ont tous été réalisés dans le but de développer une ouverture d'esprit en sciences de l'ingénieur et en physique. Tout d'abord, le TIPE a été confectionné pendant ces deux années, quant aux autres projets, ils représentent environ 100 heures de travail individuel étalées sur 1 mois.

Certains projets ont été réalisés uniquement par mes soins, d'autres ont été réalisés en binôme. Les projets que j'ai réalisés seul sont le projet arduino, le projet Solidworks (conception d'un réducteur). Mon TIPE a été réalisé en binôme mais je vous présente uniquement mon travail dans le compte rendu. En ce qui concerne le projet démontage et le l'autre projet Solidworks, ils ont été réalisés en binôme mais représentent une grande partie de travail individuel que l'on a réunit par la suite pour former un tout. Je vais donc par la suite vous présenter brièvement ces projets.

Si vous souhaitez lire **les comptes rendus des différents projets, télécharger les fichiers correspondants**, je vous invite à vous rendre sur [christophecandidature.github.io](https://christophecandidature.github.io)

## II. Projet Arduino

L'objectif de ce projet est d'asservir en vitesse un robot de catégorie unicycle afin de suivre une trajectoire à vitesse imposée. Le robot utilisé est un alphabot (celui que vous voyez dans la page du sommaire) qui possède deux roues, un motoréducteur et des codeurs incrémentaux montés sur l'arbre. Le robot doit suivre la trajectoire suivante:



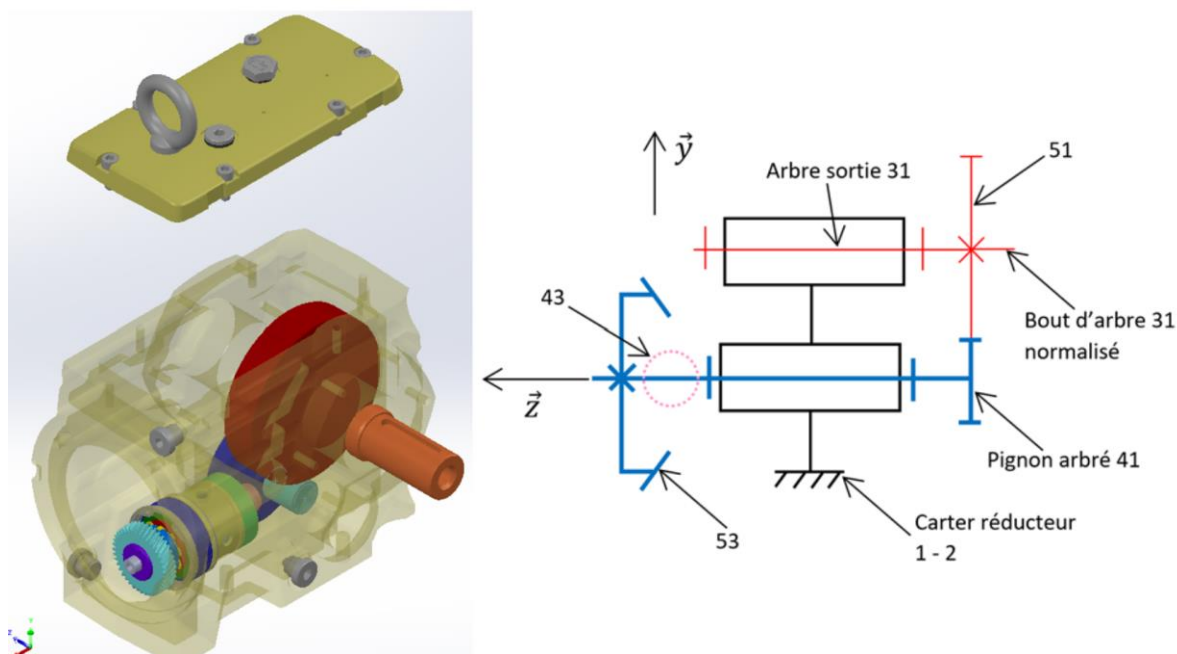
Les vitesses imposées dans les différentes zones doivent être modifiables. Le robot doit également s'arrêter au même endroit que son lieu de départ (entre la zone 1 et 8). Pour réaliser cet asservissement, il a fallu dans un premier temps se documenter sur les codeurs incrémentaux et déterminer le lien des informations envoyées par les codeurs et le déplacement du robot. Ensuite, j'ai décomposé le problème en éléments simples pour implémenter par la suite un correcteur PI (Proportionnel Intégral) pour le faire fonctionner parfaitement.

Ce projet m'a permis d'acquérir des connaissances pratiques sur la mise en place de correcteurs, apprendre à coder avec Arduino et mettre en pratique les notions de programmation embarquée et d'électronique. Les résultats obtenus sont très satisfaisants, je vous invite à consulter la vidéo et le compte rendu sur site dédié:

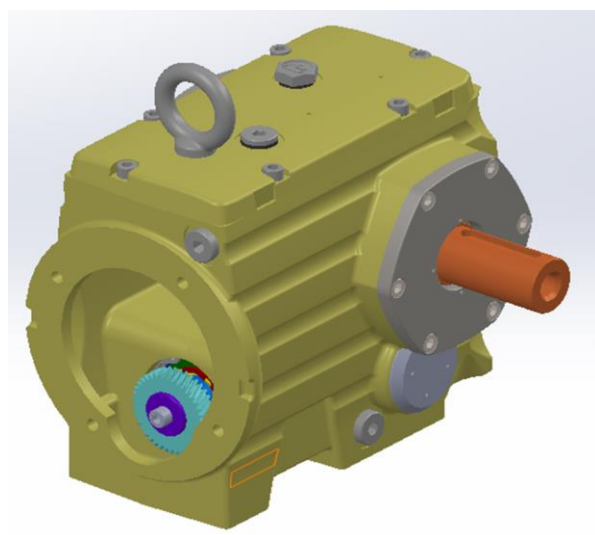
<https://christophecandidate.github.io/>

### III. Projet Solidworks : Conception d'un réducteur

Ce projet consiste à concevoir un réducteur. Le travail se divise en deux parties: une phase de dimensionnement et une phase de conception assistée par ordinateur avec le logiciel Solidworks. Nous avons à notre disposition un fichier Solidworks avec certaines pièces (voir ci-dessous). L'objectif est donc de modifier les pièces fournies pour réaliser des liaisons encastrement et pivot. Les liaisons pivots sont réalisées à partir de roulement à rouleaux coniques et à roulements rigides à une rangée de billes.



J'ai donc réalisé dans un premier temps une étude statique pour déterminer les actions mécaniques encaissées par les roulements. Dans un deuxième temps, j'ai dimensionné les roulements par des calculs de durée de vie pour fournir la désignation des roulements choisis. J'ai ensuite utilisé Solidworks pour concevoir les autres liaisons. Pour tout les roulements possibles qui vérifiaient le cahier des charges demandé, j'ai calculé leur durée de vie et afficher toute ces données sur python à l'aide de la bibliothèque tkinter.

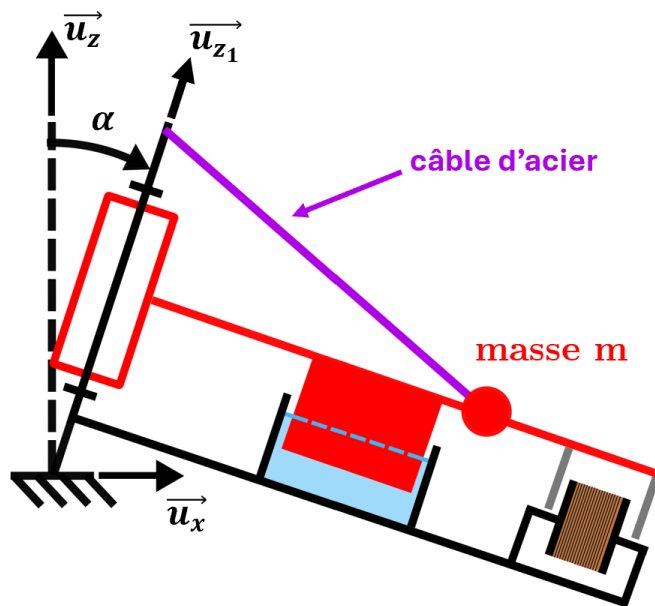


Ce projet m'a permis de m'améliorer en calculs statiques et d'acquérir des nouvelles connaissances en python à travers l'utilisation de la bibliothèque tkinter.

L'image à gauche correspond à la conception finale avec le couvercle qui assure une étanchéité dynamique entre l'arbre et le bâti.

## IV. TIPE

Mon TIPE porte sur la réponse temporelle et fréquentielle d'un sismographe horizontal à longue période: le sismographe de Lehman. Je vais vous présenter dans les grandes lignes mon travail.



Principe de fonctionnement : si on considère uniquement une masse  $m$  tournant autour d'un axe vertical, la période est infini et toutes les positions sont des positions d'équilibre. On va donc légèrement incliné l'axe de rotation pour obtenir un système de période finie. Le sismographe de Lehman a comme particularité de posséder un câble en acier qui va avoir tendance à recentrer le bras. Pour transformer les déplacements du sol en signaux électriques, on a une bobine de 12000 spires et deux aimants fixés au bras. De plus, les sismologues ont tendances à régler leur sismographe proche du régime critique, il va falloir donc amortir le bras. Nous avons opté pour un amortissement par frottements fluide.



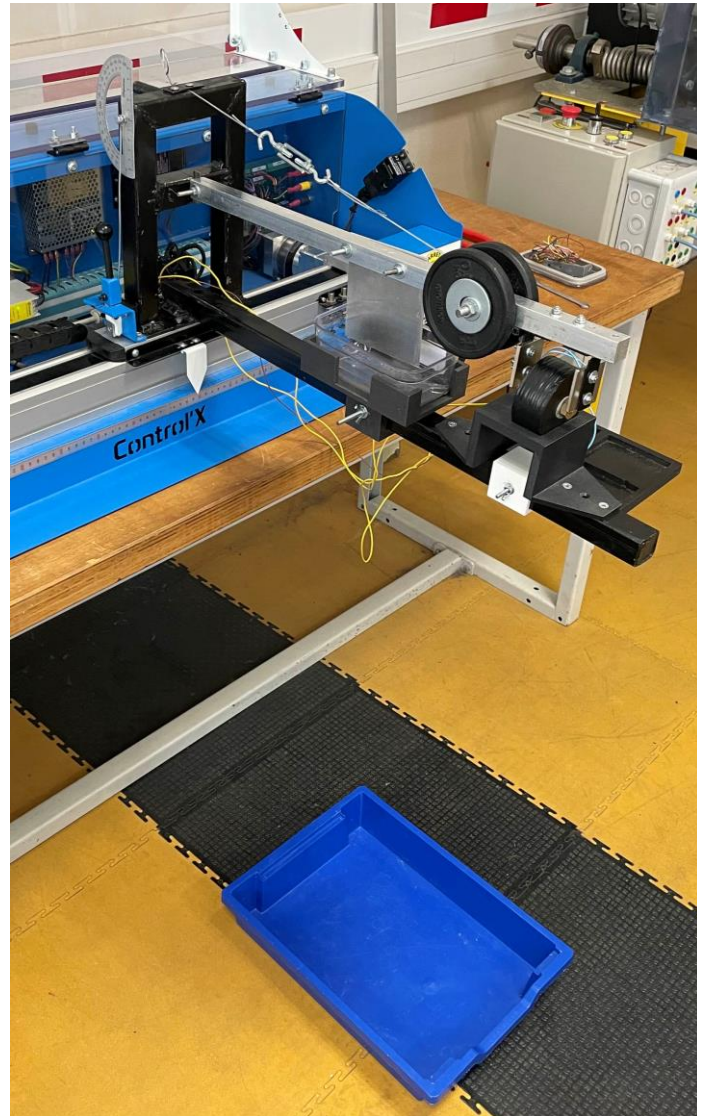
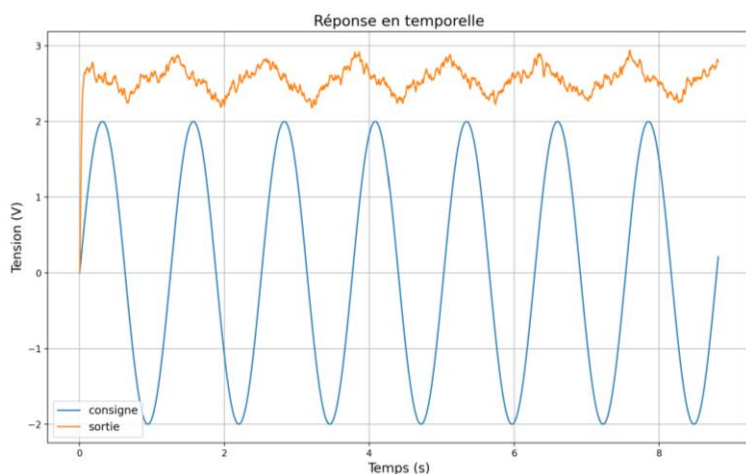
### Fabrication de la maquette

Pour construire notre système expérimental, j'ai scié des tubes de tôles que j'ai ensuite soudé à l'électrode enrobée les pièces qui composent le bâti. Le bras est réalisé à l'aide d'un tube d'aluminium.

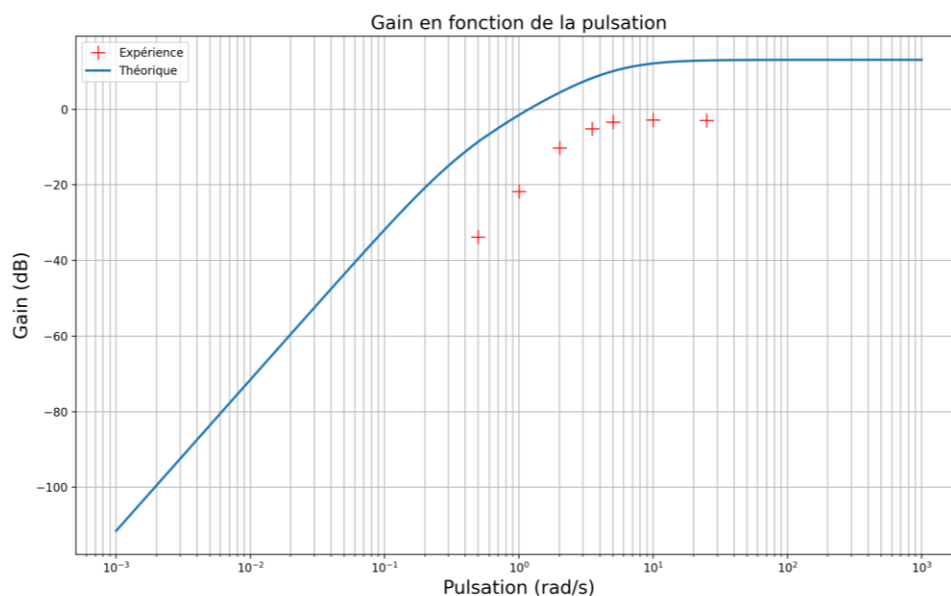
Pour construire notre bobine, j'ai embobiné environ 1km de cuivre sur un support imprimé en imprimante 3D. Vous pouvez voir le sismographe entièrement construit à la page suivante.



Pour les expériences, pour reproduire aux mieux les tremblements de terre, je me suis fixé sur le Control X, qui est un axe linéaire asservi me permettant d'envoyer des signaux sinusoïdale de fréquences différentes afin de mener l'étude harmonique. On peut voir sur l'image les éléments qui régissent la réponse de notre sismographe : la plaque au contact de la glycérine pour amortir notre bras, les 2 aimants, la bobine et le câble en acier. Voici la réponse de notre maquette à une sinusoïdale d'amplitude 2V et de pulsation 5 rad/s :



Nous avons pu donc tracer expérimentalement et analytiquement la fonction de transfert de l'équation de mouvement de notre sismographe. L'objectif était d'avoir le diagramme en gain comme ci-contre :



## V. Projet démontage

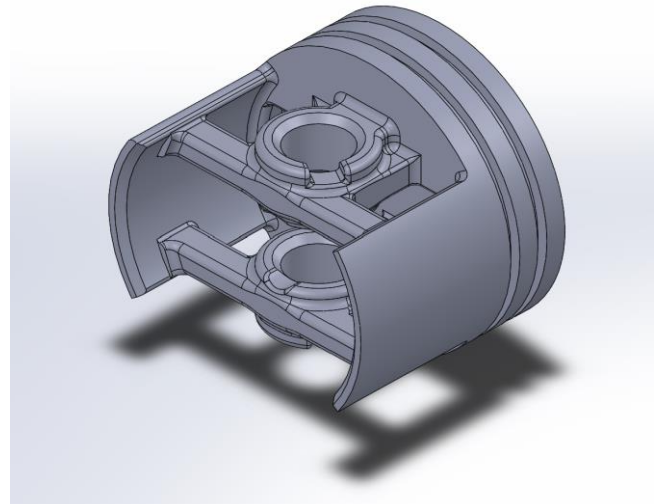
Le projet démontage porte sur l'étude d'un système possédant une transmission de mouvement. Le cahier des charges consiste tout d'abord à démonter le système et de l'analyser. Ce projet a été réalisé en binôme mais je vais uniquement vous présenter ma partie. Le démontage a été réalisé à deux, voici une photo de l'intérieur de la Tronçonneuse STIHL 024 AV.



Mon binôme a réalisé l'analyse fonctionnelle du système avec des diagrammes du langage SysML. Il s'est également occupé de l'étude de l'assemblage, de la réalisation de la nomenclature et du graphe de montage. Je me suis occupé de l'étude cinématique de l'ensemble piston, bielle, vilebrequin et axe (voir photo en dessous). J'ai ensuite mené l'étude de fabrication du piston, en réalisant sa maquette numérique sous Solidworks et de donner sa gamme de fabrication.



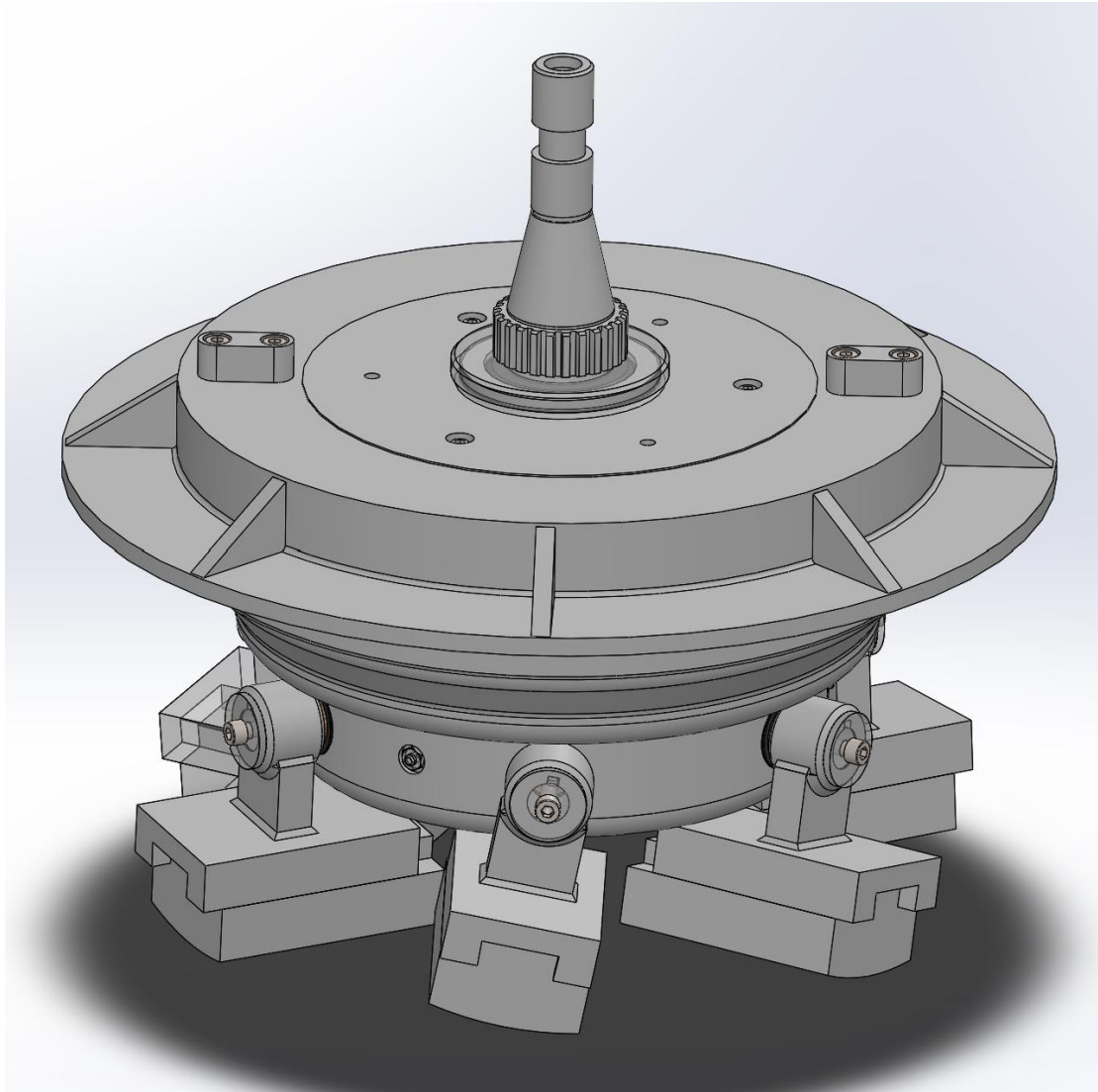
J'ai utilisé Solidworks pour concevoir le piston comme on peut le voir ci-dessous :



Je vous invite donc à consulter le site si vous souhaitez lire en détail le compte rendu, pour y voir la gamme de fabrication et l'étude cinématique.

## VI. Projet Solidworks: Tête de polissage

Ce projet consiste à concevoir sous SolidWorks une tête de polissage à partir d'une mise en plan. Il fallait donc prendre les dimensions sur le plan d'ensemble pour réaliser les pièces. Ce projet avait pour objectif d'apprendre à lire un plan. Ce projet a été réalisé en binôme, nous avons séparé le travail de la réalisation des pièces par ensembles cinématiques. Vous pouvez voir ci contre l'assemblage final :





## **VII. Conclusion**

Merci d'avoir pris le temps de lire les projets qui reflètent mon investissement et mon intérêt pour les sciences de l'ingénieur. J'ai eu l'opportunité de transmettre mes connaissances à certaines personnes, de les accompagner et de les aider : cela m'a permis de confirmer encore davantage mon souhait d'enseigner.