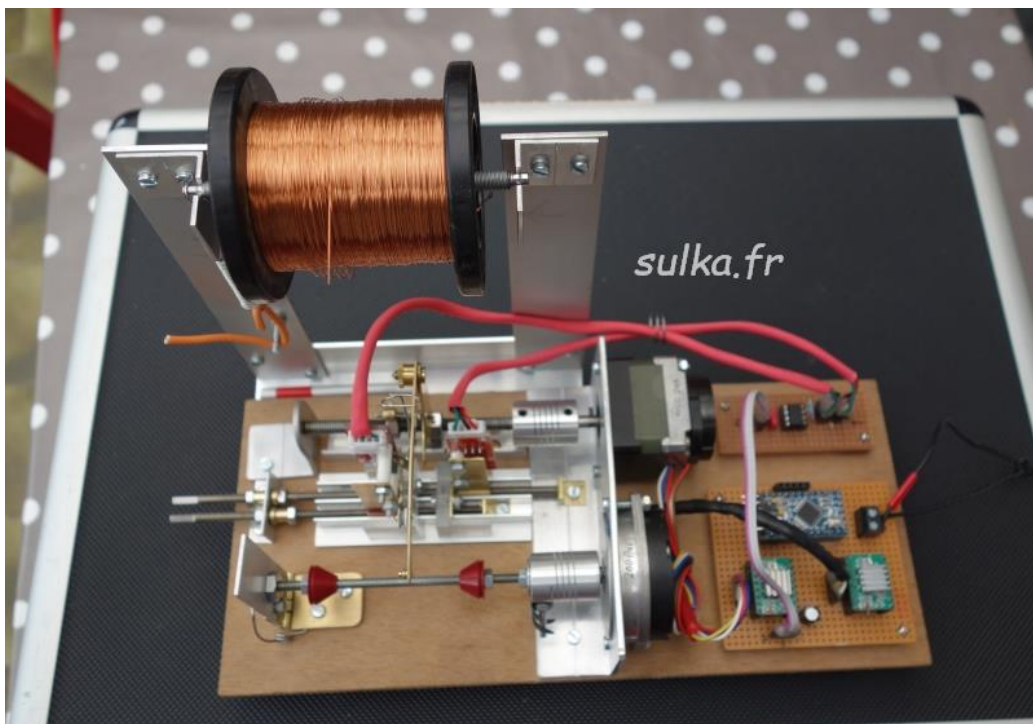


RÉPONSE A L'APPEL D'OFFRE : BOBINEUSE



RIONDEL Marine
ARCHIMBAUD Loïc
PARISE LUC
JENNEQUIN Guillaume
DJELLALIL Schérazade
DOLIGEZ Hugo
KULESZA Antoine
ROUSSET Colin
THEPAUT Kévin

BOBY'NEUSE CORPORATION

PROMO 2022 GROUPE L2

Année 2019-2020

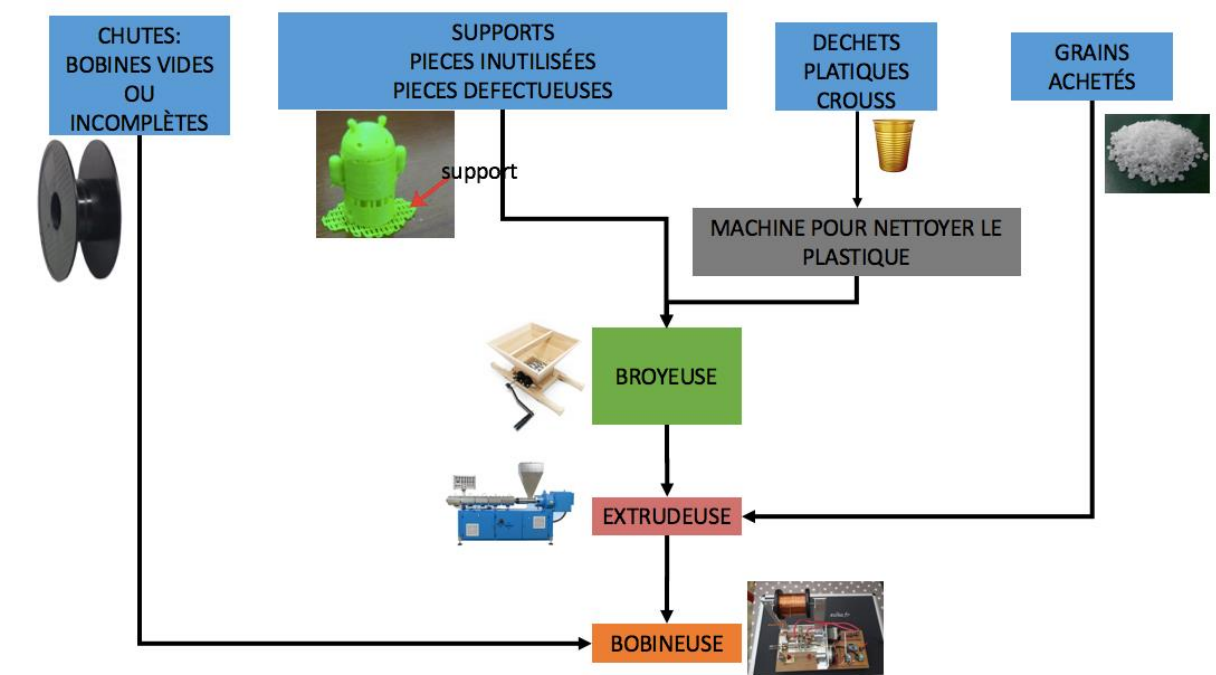
Table des matières

I.	INTRODUCTION	3
II.	PREMIERE APPROCHE	5
a)	Fiche besoin	5
b)	Graphe d'interaction/association	6
c)	Carte mentale	7
d)	Cahier des Charges Fonctionnel	8
III.	FONCTION TRANSPORTER LE FIL	10
IV.	FONCTION GUIDAGE DU FIL	12
a)	Présentation du sous ensemble	12
b)	Détail des composants du sous ensemble	12
i.	Tige de guidage	13
ii.	Socle de guidage	13
iii.	Barre de guidage	13
iv.	Bielle	14
v.	Le train d'engrenage	14
vi.	Engrenage excentrique	15
c)	Récapitulatif des couts	15
V.	DIMENSIONNEMENT DU MOTEUR	16
VI.	DIMENSIONNEMENT DES REDUCTEURS	17
a)	Réducteur du galet d'entraînement	17
b)	Réducteur du guide	17
VII.	FONCTION BLOCAGE ET DECOUPE DU FIL	18
a)	Description du sous-ensemble	18
b)	Bras de découpe	18
c)	Blocage du fil	19
d)	Découpe du fil	19
VIII.	FONCTION ARRET DE LA BOBINEUSE	20
IX.	ANNEXE	21

I. INTRODUCTION

L'ECAM réunissant plus de 1700 élèves, X professeurs et membres de l'administration la consommation de plastique est importante. C'est pourquoi l'ECAM a aujourd'hui décidé de mettre en place un système de recyclage des différents types de plastiques émis sur le campus. Gobelets en plastique, emballages divers, pièces d'impression 3D non conformes ou désormais inutile, support d'impression, bobine de fil d'impression 3D non finie. Tous ces éléments sont des sources potentielles de recyclage.

L'impression 3D étant utilisée de manière récurrente dans l'industrie, dans une optique de formation d'ingénieurs, l'ECAM possède de nombreuses imprimantes 3D de tous types. Néanmoins, ces équipements nécessitent une forte consommation de filaments plastique. Aujourd'hui ces bobines sont entièrement achetées dans le commerce. Afin de réduire les coûts induits par l'utilisation de cette technologie, l'ECAM a lancé un programme d'autoproduction de ces bobines de filament. Les sources de déchets plastiques étant diverses, différents processus de traitement de ces déchets doivent être mis en place.



Le processus de transformation des déchets montré ci-dessus étant très diversifié, la réalisation du système complet est répartie sur plusieurs années.

La formation ECAM mettant un point d'honneur à développer la capacité à travailler en groupes, de nombreux projet sont répartis durant le cursus.

Pour le premier projet de conception des étudiants entrants, le corps enseignant a décidé de leur soumettre cette problématique. La promotion est divisée en 30 groupes symbolisant des entreprises concurrentes.

Chaque année, les étudiants ont pour but de concevoir l'une des machines qui prendra part au processus. Pour cela ils doivent répondre à un appel d'offre lancé par l'enseignant. Chaque groupe devra proposer une solution de conception. Seule la meilleure d'entre elles sera retenue et fabriquée.

L'année dernière, les étudiants ont dû réfléchir à la conception d'une extrudeuse. Cette machine a pour but de transformer des granulés de plastique, achetés ou obtenus à partir du recyclage, en filament utilisable par les imprimantes 3D de l'établissement.

Néanmoins, bien que fonctionnelle, cette machine est pour le moment inutile. En effet, le filament ne pouvant pas encore être stocké, il s'accumule à la sortie de l'extrudeuse, formant un amas de fil inutilisable.

Cette année, l'appel d'offre lancé concerne une bobineuse. Cette machine, placée en sortie de l'extrudeuse, aura pour but de récupérer le fil précédemment produit et de l'enrouler autour de bobines vides. Une fois remplie, la bobine pourra être utilisée par une imprimante 3D.

II. PREMIERE APPROCHE

a) Fiche besoin

Nous avons tout d'abord rempli une fiche besoin afin de cibler les aspects importants du projet, ceux qui vont diriger notre travail.

Nous avons donc répondu aux questions suivantes :

- **Quoi ?**
 - De quel besoin s'agit-il ?

Nécessité de pouvoir produire soi même ces bobines de plastique pour imprimantes 3D à partir de grains de plastique, achetés ou obtenus par recyclage de plastique usagé. L'extrudeuse étant déjà réalisée, il faut désormais une bobineuse.

- **Qui ?**
 - Quelles sont les personnes concernées par ce besoin ?

L'ensembles des utilisateurs d'imprimantes 3D à l'ECAM

- **Où ?**
 - À quels endroits ?

A la sortie de l'extrudeuse.

- Dans quelles conditions ce besoin est ressenti ?

Lorsque l'extrudeuse fonctionne.

- **Quand ?**
 - À quels moments ?

Lorsque l'extrudeuse fonctionne.

- À quelle époque est exprimé ce besoin ?

Tout au long de l'année lorsqu'il y a besoin de reproduire des bobines de filament.

- **Pourquoi ?**
 - Quelles sont les raisons qui ont fait apparaître ce besoin ?

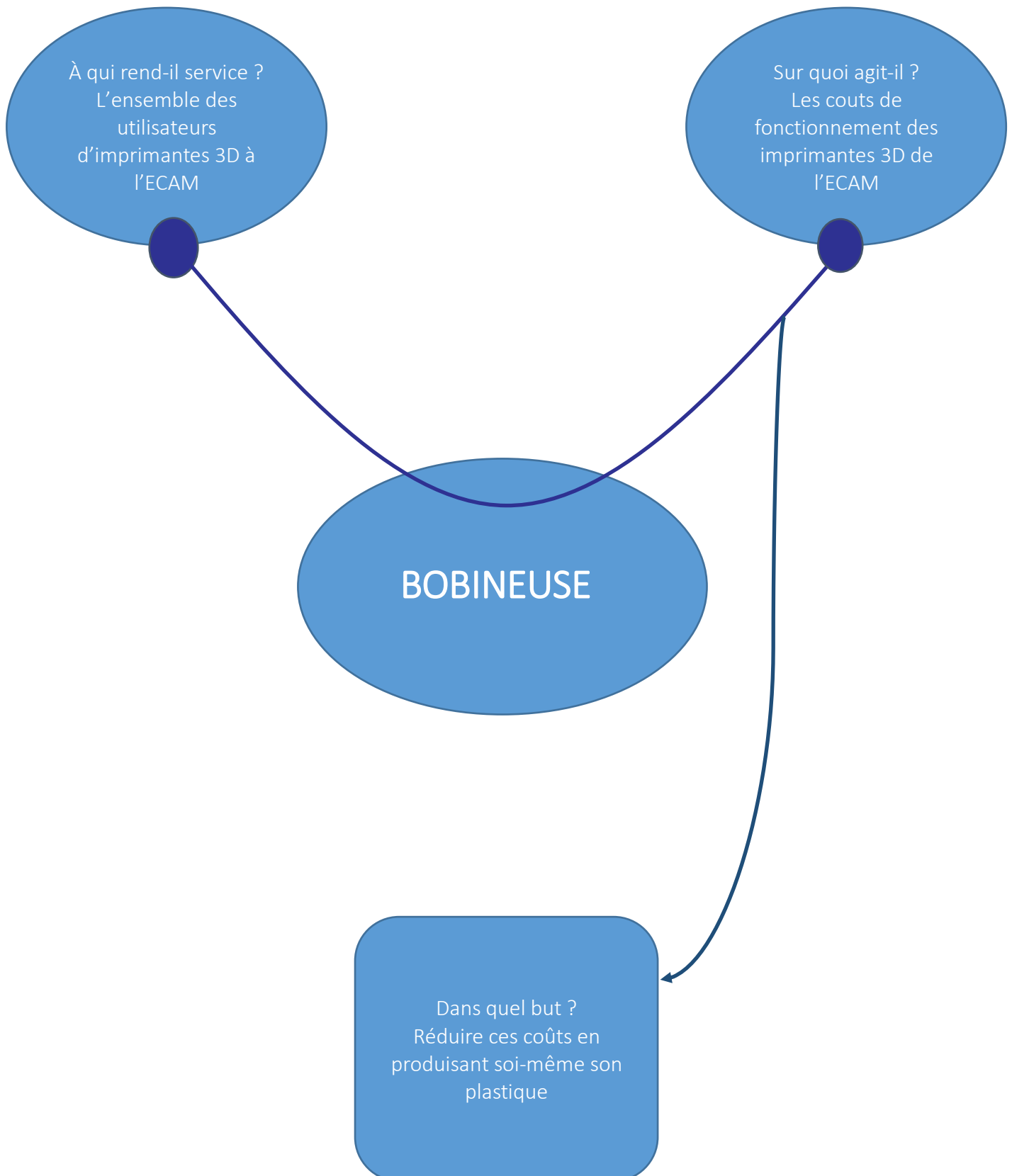
Lorsque que l'extrudeuse fonctionne le filament produit n'est pour le moment pas utilisable car il s'accumule à la sortie de l'extrudeuse

- **Combien ?**
 - Combien de personnes sont concernées par ce besoin ?

L'ensemble des élèves de l'ECAM

b) Graphe d'interaction/association

Puis pour exprimer et justifier clairement l'existence du besoin, nous avons réalisé un graphe d'interaction/association :



d) Cahier des Charges Fonctionnel

N°	Désignation	Critère	Niveau	Flexibilité	Commentaire
FP 1	Enrouler le fil			1	
FC 1-1	Guider le fil				
FC 1-1-1	Amener le fil à la bobine				
FC 1-1-2	Ranger de manière ordonnée le fil				Effectuer un mouvement de va et vient sur la largeur du fil
FC 1-2	Tirer le fil en gérant la tension				
FC 1-3	Mettre en rotation la bobine				
FC 1-4	Pouvoir arrêter la rotation de la bobine				
FC 1-5	Fixer la bobine				
FC 1-6	Plaquer le fil sur la bobine				
FC 1-7	Couper le fil				
FC 1-8	Attacher le fil à la bobine				
FC 1-9	S'arrêter une fois terminé				
FC 1-9-1	Prévenir l'opérateur une fois terminé	Délai max	1 seconde		
FP 2	S'adapter :			1	
FC 2-1	au diamètre du fil		1,75/2,95 mm	0	+0,02mm
FC 2-2	au diamètre de la bobine	Diamètre ext/int	197 à 202 / 52 à 55	0	+2mm
FC 2-3	à la vitesse de sortie du fil		15 mm/s	1	+1mm/s
FC 2-4	Être compatible avec l'extrudeuse ECAM				
FC 2-4-1	Pouvoir fonctionner indépendamment de l'extrudeuse				
FC 2-4-2	S'attacher sans modifier l'extrudeuse				
FC 2-5	à l'environnement sur lequel on le pose				

FP 3	Doit être sécurisé				
FC 3-1	Pouvoir s'arrêter en cas d'urgence		Instantanée	0 sec	
FC 3-2	Protéger l'utilisateur :				
FC 3-2-1	électriquement	Tension max	12V	1	
FC 3-2-2	mécaniquement				
FC 3-3	Protéger de l'extérieur				
FC 3-4	Pouvoir inverser le sens de rotation de la bobine				
FC 3-5	Pouvoir sortir la bobine à tout moment				
FC 3-6	Avoir accès au câble à tout moment				
FP 4	Doit être mobile				
FC 4-1	Avoir un encombrement réduit	L/l/h max	1m ³	0	
FC 4-2	Avoir un poids limité	Poids max	40 kg	0	Transportable par 2 personnes
FC 4-3	Être rigide et stable				
FP 5	Respecter les normes				
FC 5-1	Avoir un coût limité		<750€	1	
FC 5-2	Utiliser des matériaux recyclables				
FP 6	Doit être présentable				
FC 6-1	Doit être esthétique				
FC 6-2	Ne doit pas être bruyante		<70 dB		
FC 6-3	Doit permettre de voir la bobine				
FC 6-4	Doit être pédagogique				
FP 7	Pouvoir stocker les bobines	Nombre min	4	2	

III. FONCTION TRANSPORTER LE FIL

Pour faire fonctionner notre bobineuse nous devons trouver une solution pour récupérer le fil en sortie d'extrudeuse et le transporter jusqu'à l'entrée de la bobineuse.

Pour cela nous avons opté pour une solution avec un tapis roulant. C'est celle qui nous est tout de suite venue à l'esprit.

En effet la solution devait être simple, de faible encombrement et légère.

Le prix devait également être faible car c'est une fonction importante au bon fonctionnement de l'ensemble bobineuse-extrudeuse, mais secondaire.

Ainsi nous avons choisi cette solution pour des raisons de coûts, de simplicité et de temps. En effet de nombreux éléments sont disponibles dans le commerce et à des prix faibles ce qui représente un gain de temps et d'argent au niveau de la production.

Pour bien réaliser cette fonction, il fallait penser à une solution qui permette de déplacer le fil à vitesse constante car en sortie de l'extrudeuse le fil est encore chaud et fragile. Donc un tapis roulant nous permet de le déplacer sans qu'il soit étiré. Il est seulement accompagné dans son mouvement en sortie de l'extrudeuse jusqu'à la bobineuse où l'utilisateur le récupérera pour l'accrocher sur la bobine d'enroulement.

Dans ce sous-ensemble nous nous sommes concentrés sur deux pièces essentielles : le support et le rouleau libre du tapis roulant. Le choix du développement du rouleau moteur du tapis roulant sera expliqué dans une autre partie de ce rapport.

Après réflexion et comparaisons des différentes possibilités que nous avons, nous avons finalement décidé de réaliser un support de rouleau libre qui serait composé de 2 pieds de hauteur 6.5 cm, fixés au sol par 4 vis chacun (vis à tête hexagonale, M6 longueur 12 mm). Une tige en aluminium (car celle-ci devait être légère et résistante) sera maintenue à l'intérieur de la partie supérieure des pieds à 1cm du sommet par épaulement.

Sur cette tige sera ensuite positionné deux coussinets sans collerettes en cuivre pour permettre au rouleau qui sera placé au-dessus de rouler librement autour de la tige. Le rouleau est monté serré sur les coussinets, et eux seront montés glissants sur la barre.

Enfin nous placeront une courroie trouvée dans le commerce sur ce rouleau pour pouvoir transporter le fil.

Pour les coussinets, les vis, la tige et la courroie, nous avons sélectionné des modèles de pièces dans des dimensions proches de ce que nous avons imaginé sur le site internet RadioSpare Components.

Ainsi cela nous permet d'avoir des pièces à des dimensions standardisées, peu chères et faciles à trouver.

Voici les références des différents composants :

- Coussinet Rs code 5217758
- Tige Rs code 136-8731
- Courroie Rs code 0471988
- Vis Rs code 190-153

Enfin il nous restait à modéliser notre support constitué des deux pieds. Nous pourrions ensuite imprimer cette pièce grâce à une imprimante 3D.

En effet c'était la solution la plus simple pour cette pièce. On aurait pu l'usiner mais le coût de revient aurait été plus important. Pour notre prototype nous avons donc sélectionné l'impression plastique.

De même pour le rouleau du tapis, il existe des rouleaux déjà disponibles, cependant nous avons besoin de dimensions bien spécifiques et surtout de très petite taille.

De plus ce choix a été également fait pour des raisons de recyclage. Toutes les pièces de notre sous-ensemble peuvent être réutilisées et recyclées.

(Voir dessin d'ensemble du sous ensemble rouleau libre du tapis roulant).

IV. FONCTION GUIDAGE DU FIL

a) Présentation du sous ensemble

Le sous-ensemble a pour mission une meilleure répartition du fil sur la bobine. Pour cela, il assure un mouvement de translation relative de la bobine vis à vis du fil.

Pour des raisons d'inertie, il a été choisi de faire translater le fil à l'aide d'une tige (pièce n°4*) fixée sur un support.

Afin d'obtenir une meilleure répartition du fil, il faut synchroniser la vitesse de translation du fil avec la fréquence de rotation de la bobine. La solution choisie est de prendre l'énergie de rotation nécessaire à ce sous-système sur l'arbre moteur (engrenage conique 10). Ainsi, après une réduction par train d'engrenage simple, l'énergie de rotation doit être convertie en énergie de translation. La solution choisie est un système de bielle-manivelle. Elle permet de convertir un mouvement de rotation en mouvement de translation avec un encombrement faible. Le fil doit parcourir toute la largeur de la bobine. Cependant, les bobines n'ont pas toutes les mêmes dimensions. Ainsi, l'excentrique de la bielle manivelle a été choisi réglable. La liaison glissière entre la tige (3+4*) et le bâti est assurée deux barres parallèles (2*). Le caractère hyperstatique de cette liaison impose une plus grande précision.

* : les pièces sont numérotées sur le plan d'ensemble en 3D de cette sous partie.

b) Détail des composants du sous ensemble

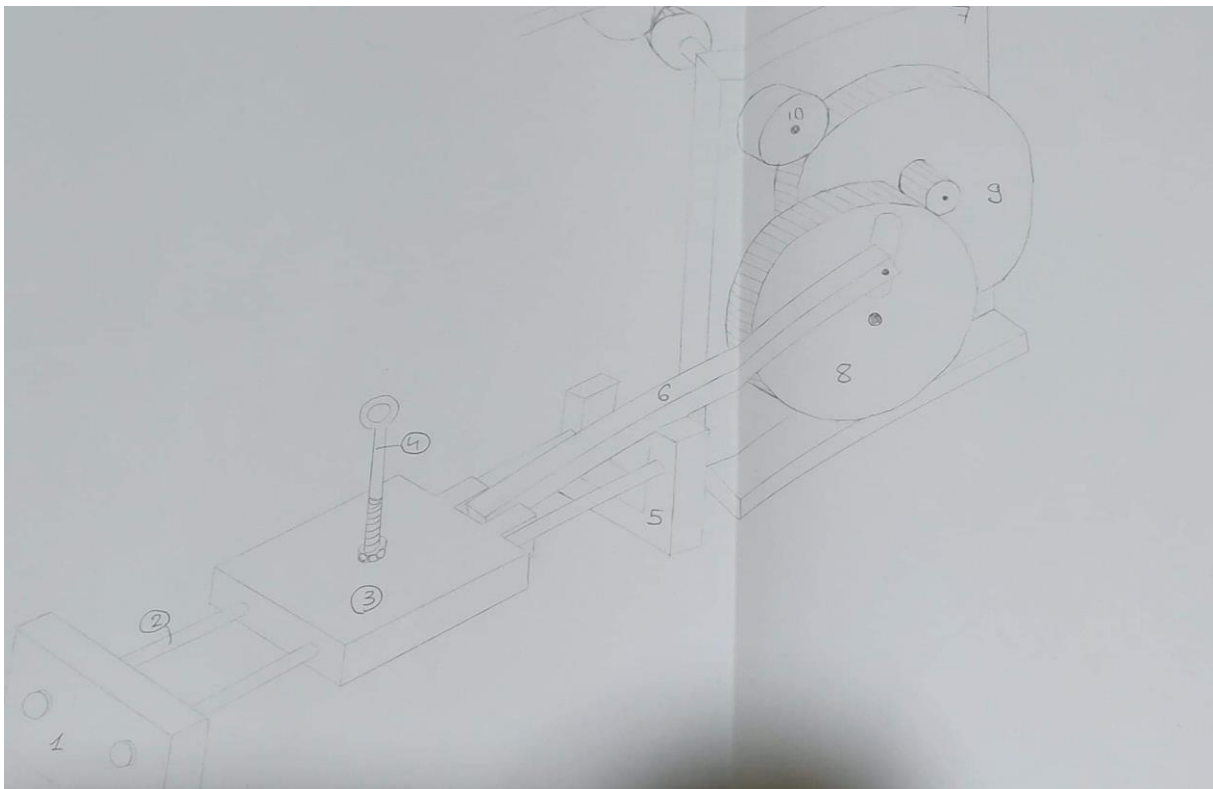


Figure 2 : Croquis du sous-ensemble guidage du fil

i. Tige de guidage

Objectif :

Le but de cette tige est de permettre le guidage du fil le long de la bobine.

Solution technique :

La forme d'anneau à son extrémité a pour but de limiter les efforts exercés sur le fil. Une forme tubulaire avait originellement été étudiée mais celle-ci imposait une contrainte trop importante sur le fil lors de la fin de remplissage de la bobine.

L'autre extrémité de cette tige est filetée, ce filetage permet 2 fonctions :

- Le réglage en hauteur de la tige (adaptable selon le diamètre de la bobine)
- La liaison entre la tige et son socle (grâce à un système d'écrou/contre-écrou situé sous le socle)

Cette pièce doit avoir une inertie faible pour ne pas entraver le mouvement du socle, l'anneau doit, de plus, être résistant au frottement engendré par le passage du fil. Nous choisirons donc de la réaliser en aluminium.

ii. Socle de guidage

Objectif :

Ce socle a pour but de réaliser la liaison entre la bielle (6) et la tige de guidage (4) tout en s'assurant que cette tige ne se déplace qu'en translation.

Solution technique :

Ce socle possède 2 trous dans le sens de la longueur, chacun de ses alésages accueillera 2 coussinets à collerettes (une de chaque côté), ceux-ci assureront le guidage en translation du socle le long des barres de guidage (2).

Ce socle possède également un perçage vertical destiné à accueillir la tige de guidage.

Sur la partie avant du socle nous retrouvons une excroissance. Celles-ci permettront, par interposition d'une vis de réaliser la liaison entre la bielle et le socle.

Le poids de cette pièce devant être faible une impression 3D aurait pu être envisagée. Néanmoins la nécessité d'installation des coussinets nous oblige à la réaliser en aluminium.

A partir du brut les étapes d'usinage suivantes seront à réaliser :

- Découpe aux dimensions demandées
- Perçage du trou pour la tige
- Perçage des trous pour les barres de guidage
- Perçage du trou de l'accroche de la bielle
- Rainurage de l'accroche de la bielle

iii. Barre de guidage

Objectif :

Ces barres ont pour objectif d'assurer le guidage en translation du socle de guidage.

Solution technique :

Il s'agit de barres cylindriques de 150 mm de longueur. Ces barres sont taraudées à chaque extrémité, ces taraudages permettront leur encastrement avec les extensions du bâti (1) et (5).

Du fait de la nécessité de rigidité de ces barres, et comme elles seront insérées dans les coussinets du socle de guidage, elles seront réalisées en aluminium.

Usinage :

- A partir de barre aluminium ronde de diamètre 6 mm : découpe à la longueur de 150 mm
- Réalisation de taraudages à chaque extrémité de la pièce

iv. Bielle

Objectif :

Transformer la rotation continue des engrenages en translation alternative du socle.

Solution technique :

Cette bielle sert de liaison entre le système d'engrenage en amont, transformant via un système bielle/excentrique, la rotation continue de l'engrenage en translation alternative du socle de guidage.

La réalisation de cette bielle se fera à partir d'une barre d'aluminium rectangulaire de 500 mm de longueur. Cette barre sera ensuite percée aux deux extrémités afin d'accueillir respectivement, sa liaison avec l'engrenage et celle avec le socle de guidage.

v. Le train d'engrenage

Objectif :

Afin de mettre en relation la vitesse de rotation de la bobine et le guidage du fil, nous avons décidé de récupérer la vitesse de rotation de l'entraînement de la bobine pour ensuite la transformer en translation alternative du socle de guidage. Afin de réaliser cette transformation nous avons utilisé un train d'engrenage suivi d'un système bielle manivelle.

Solution technique :

Des engrenages coniques entre l'axe du galet et celui du train d'engrenage ont même module et même nombre de dents, en effet, ils ne servent qu'à changer l'axe de rotation. La vitesse de rotation reste donc la même.

Le guide permet de déplacer le fil afin qu'il s'enroule correctement, c'est-à-dire que lorsque la bobine a réalisé un tour, le guide s'est déplacé d'une distance égale à la largeur du fil. La situation la plus critique est lorsque nous enroulons le film de plus gros diamètre sur la bobine de plus petite largeur. C'est donc cette configuration que nous avons choisi pour le dimensionnement du réducteur.

Le galet de mise en rotation de la bobine ayant un rayon de 2,5 cm et une vitesse de 3,185 tr/s, et la bobine ayant un rayon de 10 cm, la vitesse de rotation de la bobine est de 0,796 tr/s. Elle réalise donc un tour en 1,256 s. le fil de plus gros ayant un rayon de 3mm et la bobine la plus étroite ayant une largeur de 40 mm, le fil passera 13 fois sur la largeur, et donc cela en 13 tours soit $13 \times 1,256 = 16,327$ s. L'excentrique doit donc réaliser la moitié d'un tour en 16,327 s, donc doit avoir une vitesse de rotation de 0,03065 tr/s. Comme la vitesse de l'arbre est de 3.185 tr/s, il nous faut un rapport de réduction de 1/9.5. Nous avons donc choisi de réaliser ce réducteur avec 4 roues dentées ayant respectivement 18, 57, 20, et 60 dents, pour un module $m=1$.

Ces engrenages seront réalisés soit en bois par découpe laser, soit en impression 3D.

vi. Engrenage excentrique

Objectif :

Entrainer la bielle grâce au dernier engrenage.

Solution technique :

Le dernier engrenage du train d'engrenage est un peu particulier, en effet un possède une fente dans le sens de sa longueur.

Cette fente a pour but de permettre le réglage de l'excentrique, en effet les bobines accueillies par notre bobineuse ne présentent pas toutes la même largeur, celles-ci peuvent aller de 40 à 100 mm la distance entre notre excentrique et le centre de l'engrenage étant $e = \text{largeur}/2$, elle doit donc être elle aussi variable.

Le réglage de cette distance est effectué grâce à la fente présente sur l'engrenage. L'excentrique est positionnée à la distance voulue du centre, il est ensuite bloqué grâce à un système d'écrou/contre-écrou de chaque côté de l'engrenage.

c) Récapitulatif des couts

Pièce	Cout unitaire (€)	Cout total hors usinage (€)	Lien si besoin
Coussinets	1.19	4.76	https://cutt.ly/HevWvNv
Barre de guidage	8.40	8.40	https://cutt.ly/tenug3U
Socle de guidage	16.22	16.22	https://cutt.ly/devWRY2
Bielle	1.93	1.93	https://cutt.ly/6enywvY
Engrenages	~ 1	4	
Total		35.31	

V. DIMENSIONNEMENT DU MOTEUR

En nous penchant sur la vitesse et la force maximale demandées pour notre bobineuse, nous nous sommes rendus compte qu'un moteur à courant continu en 12V suffit à mettre en mouvement l'ensemble du système en respectant les critères.

Nous avons alors choisi le moteur suivant : **Moteur c.c DOGA DO 168.4108.2B.04 / 3056 12 V 19 A 0.45 Nm 2800 tr/min Ø de l'arbre : 8 mm** disponible chez Conrad. La force maximale devant être tractée est de 10N. Comme le galet d'entraînement a un diamètre de 5 cm, le couple nécessaire est de 0,5 Nm.

Cependant, comme il y a un réducteur de rapport 1/14,652 entre le moteur et le galet d'entraînement, le moteur doit alors fournir un couple de 0,034 Nm. Les autres forces qui sollicitent le moteur étant très inférieures à cet effort principal, le couple moteur disponible est donc bien suffisant à satisfaire les efforts demandés.

Les moteurs à courant continu offrent des vitesses de rotation très importantes, la vitesse de rotation sera largement suffisante, mais nous avons donc besoin de réaliser un réducteur afin d'obtenir la vitesse d'embobinage souhaitée et de s'adapter à la vitesse de sortie de l'extrudeuse.

VI. DIMENSIONNEMENT DES REDUCTEURS

Nous avons besoin dans notre système de 2 réducteurs : un pour le galet d'entraînement du fil, un autre pour le déplacement du guide.

a) Réducteur du galet d'entraînement

La vitesse maximale d'embobinage demandée est de 50 cm/s. Le galet ayant un rayon de 2,5 cm, la vitesse maximale du galet est de 3.185 tr/s, soit 191,1 tr/min.

Le moteur ayant une vitesse de rotation de 2800 tr/min, il nous faut donc un rapport de réduction de 1/14,652. Nous avons donc choisi de réaliser ce réducteur avec 4 roues dentées ayant 21 dents (Z_1, Z_2, Z_3, Z_4) et 4 autres ayant 41 dents (Z_5, Z_6, Z_7, Z_8), pour un module $m=2$. Ceci nous donne donc un rapport de réduction $r=0,0688$.

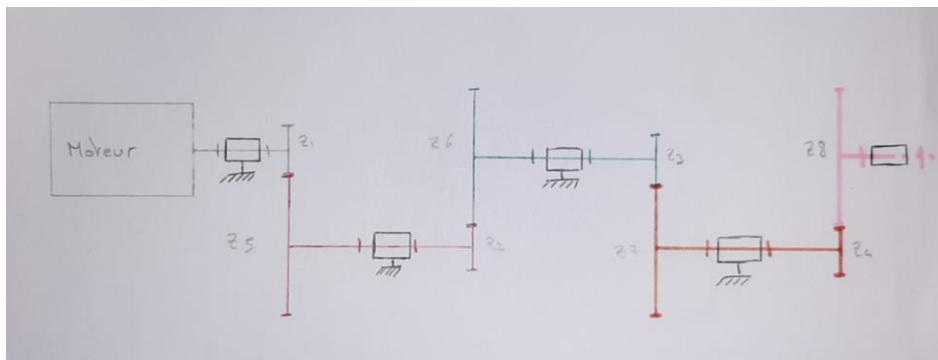


Figure 3 : Schéma cinématique du réducteur en sortie de moteur

b) Réducteur du guide

Le guide permet de déplacer le fil afin qu'il s'enroule correctement, c'est-à-dire que lorsque la bobine a réalisé un tour, le guide s'est déplacé d'une distance égale à la largeur du fil. La situation la plus critique est lorsque nous enroulons le fil de plus gros diamètre sur la bobine de plus petite largeur. C'est donc cette configuration que nous avons choisi pour le dimensionnement du réducteur.

Le galet de mise en rotation de la bobine ayant un rayon de 2,5 cm et une vitesse de 3,185 tr/s, et la bobine ayant un rayon de 10 cm, la vitesse de rotation de la bobine est de 0,796 tr/s. Elle réalise donc un tour en 1,256 s. le fil de plus gros ayant un rayon de 3mm et la bobine la plus étroite ayant une largeur de 40 mm, le fil passera 13 fois sur la largeur, et donc cela en 13 tours soit $13 \times 1,256 = 16,327$ s. L'excentrique doit donc réaliser la moitié d'un tour en 16,327 s, donc doit avoir une vitesse de rotation de 0,03065 tr/s. Comme la vitesse de l'arbre est de 3.185 tr/s, il nous faut un rapport de réduction de 1/9.5. Nous avons donc choisi de réaliser ce réducteur avec 4 roues dentées ayant respectivement 18, 57, 20, et 60 dents, pour un module $m=1$.

VII. FONCTION BLOCAGE ET DECOUPE DU FIL

a) Description du sous-ensemble

Grâce à un mouvement simple de l'opérateur le fil va être bloqué par adhérence évitant ainsi que la bobine se détende. De plus, ce même geste de l'opérateur entraînera la découpe du fil grâce à une petite lame affûtée.

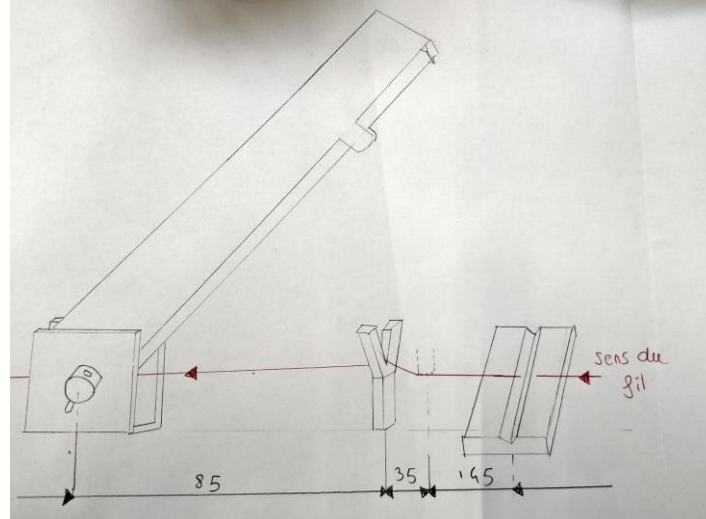


Figure 4 : Croquis du système de Blocage et découpe du fil

b) Bras de découpe

Le bras de découpe pourra être réalisé en bois ou en profilé en aluminium. Il ne peut pas être réalisé en impression 3D à cause de la taille de cette pièce ainsi que des sollicitations qui lui seront appliquées.

Le bras de découpe sera en liaison pivot avec le support de la bobineuse.

Cette liaison pivot ne nécessitant pas une précision extrême, elle pourra être réalisée sans interposition d'éléments roulants.

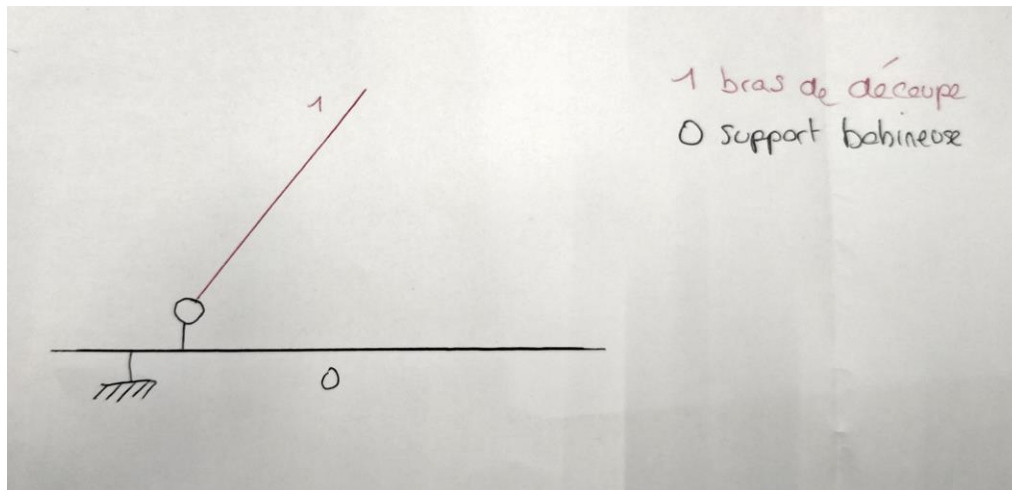


Figure 5 : Schéma cinématique de la partie bras de découpe

c) Blocage du fil

Le fil va passer entre 2 branches d'une pièce de la forme d'un Y.

Cette pièce sera réalisée en plastique pour des raisons économiques.

Un support antidérapant sera disposé sur les deux branches de cette pièce.

Avec le mouvement de l'opérateur, le fil va venir se coincer à l'intersection des deux branches de la pièce, celui-ci restera en place grâce à l'adhérence avec la couche antidérapante appliquée sur la pièce en impression 3D.

Un embout du bras permet ainsi d'appliquer une pression sur le fil afin de venir le coincer.

Cet embout se situera à une distance suffisante de la pièce en plastique afin de ne pas faire fléchir le fil au-delà de sa limite de rupture.

d) Découpe du fil

Le fil va passer sur un support de découpe.

Lorsque l'opérateur va effectuer la découpe, une lame disposée sur le bras entrera en contact avec le fil, le plaquant ainsi sur son support de découpe.

L'opérateur n'aura pas à exercer une pression importante sur le bras pour couper le fil.

La disposition du système, le petit diamètre du fil et la faible épaisseur de la lame rendront la découpe simple.

VIII. FONCTION ARRET DE LA BOBINEUSE

La bobineuse doit s'arrêter automatiquement lorsque la bobine est pleine. Pour cela, il faut détecter lorsque la bobine est pleine, puis arrêter le système.

L'extrudeuse met 2 minutes pour s'arrêter, avant cela, le fil continue de se former, et il faut donc que la bobineuse tourne pour enrouler le fil. L'extrudeuse doit donc s'arrêter 2 minutes avant la bobineuse, afin de ne pas perdre de fil plastique.

Pour réaliser la fonction « détecter lorsque la bobine est pleine », on utilise des capteurs de fin de course avec un levier à galet.

SODIAL(R)
SODIAL(R) 10 Pcs Mini Micro Fin de course Levier a galet bras
SPDT Declic LOT

★★★★★ 12



Prix : 2,31 € & LIVRAISON GRATUITE

Figure 6 : Capteurs de fin de course

Lorsque la bobine est pleine, le fil vient appuyer sur le levier du contacteur, ce qui allumera un voyant.

L'opérateur éteindra l'extrudeuse, et mettra en marche un minuteur pendant 2 minute. Lorsque les 2 minutes seront écoulées, la bobineuse s'éteindra automatiquement.

Ainsi, aucun fil n'est perdu.

KKmoon
KKmoon 12V LED Automation Delay Timer Control Switch
Module relais avec étui

★★★★★ 9



Prix : 9,98 €

Figure 7 : Minuteur

IX. ANNEXE

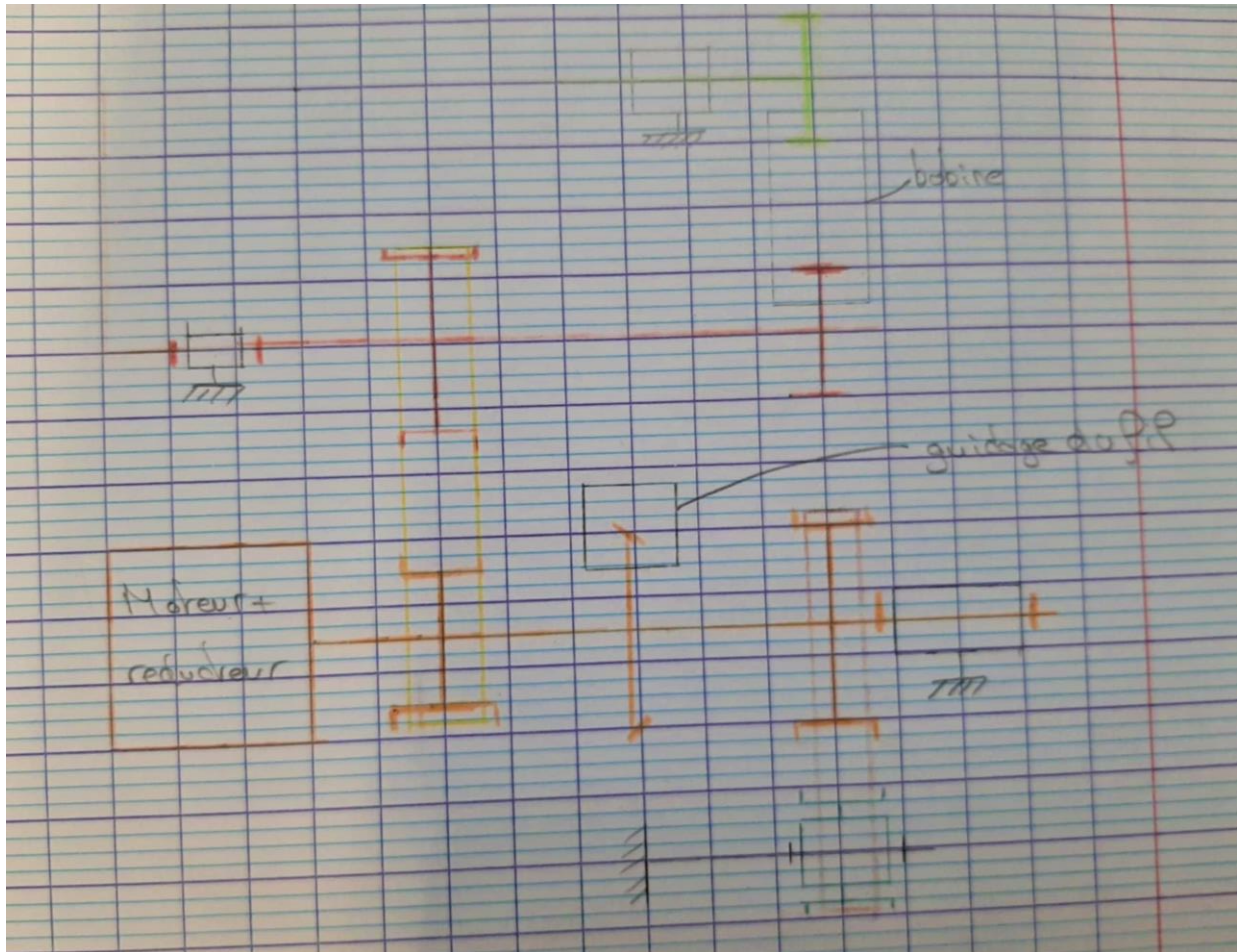


Figure 8 : Schéma cinématique de l'ensemble, vue de dessus