

Sophie VERNEDE

Marie ALFONSI

Augustin BASSE

Ilyes BEN AMAR

Louis MOYER

Quentin JOHANNES

Thomas GUINAND

Yann CARMICHAEL

Réponse à un appel d'offre

Conception d'une bobineuse



04/11/2019

André ERNESTO
ECAM 3 ARTS ET METIERS GROUPE F1

Table des matières

Introduction	2
I) Etude de la faisabilité	3
1- Fonctions nécessaires de la bobineuse	3
2- Détails des fonctions avec solutions	4
II) Conception.....	6
1- Décomposition en sous ensemble et nomenclature	6
a) Partie guidage du fil	6
b) Partie enroulement du fil	7
c) Partie transport du fil	7
d) Plateau de base	7
2- Etude cinématique	8
a) Partie guidage du fil	8
b) Partie transport du fil	8
c) Partie enroulement du fil (crémaillère et fixation de la bobine)	9
3- Dimensionnement.....	10
a) Dimensionnement de la partie guidage du fil.....	10
b) Dimensionnement du moteur et de la partie enroulement du fil	12
c) Dimensionnement de la partie de transport du fil.....	14
III) L'après conception	15
1- Manuel d'utilisation	15
2- Respect du budget (Fonction FC10).....	16
Conclusion.....	18
Annexes.....	19
Définition du besoin QQQQCPC	19
Bête à cornes	20

Introduction

Etudiants en 1ère année du cycle ingénieur à l'ECAM Lyon, par groupe de 8 personnes (entreprise F1) l'objectif étant de nous habituer à travailler sur un projet et de rechercher des solutions techniques à un problème telle que cela serait fait dans une entreprise.

Nous nous devons de répondre à un appel d'offre concernant la conception d'une bobineuse.

Ce projet fait suite à celui de l'extrudeuse du fait qu'en sortie, il y a nécessité d'enrouler le fil pour une prochaine utilisation.

Une bobineuse a pour principe d'enrouler du fil autour d'une bobine de manière uniforme. De plus, elle doit s'adapter au diamètre du fil ainsi que des bobines qui peut varier selon les besoins.

D'une bouteille plastique à un objet 3D.

Plastique
quelconque



Broyage



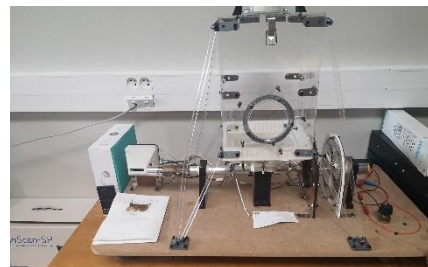
Extrudeuse



Bobineuse



Imprimante
3D



I) Etude de la faisabilité

1- Fonctions nécessaires de la bobineuse

Afin de définir réellement le besoin, une analyse fonctionnelle est nécessaire avant de penser à toutes solutions de fabrication. La première étape est donc le recensement des fonctions de services de la bobineuse. Nous travaillerons sous normes ISO avec des vis CHC M3, M4 ou M6.

Les fonctions principales sont celles nécessaires à l'enroulement du fil sur la bobine. Ainsi nous avons :

Numéro	Désignation	Critère	Niveau	Flexibilité
I	Cycle de bobinage			
FP1	Enrouler le fil sur la bobine			
FP1-1	Adapter la vitesse de rotation au débit de fil de l'extrudeuse	Vitesse/débit		0
FP1-2	Etre capable d'enrouler deux types de fils	Diamètre		0
FP1-3	Translater pour permettre d'enrouler le fil régulièrement	Vitesse de translation		0
FP1-4	S'adapter aux différents types de bobine	Diamètre intérieur /extérieur		0
FP1-5	Supporter le poids de la bobine pleine	Poids	au moins 1 kg	0
FP2	Changer la bobine	Temps?		
FP2-1	Couper le fil	Distance de coupe		0
FP2-2	Empêcher le retour élastique du fil	Déplacement du fil		0
FP2-3	Démonter/remonter facilement la bobine	Temps/Nombre d'étapes/Outils nécessaires		1
FP2-4	Ranger la bobine pleine et récupérer la vide	Distance à l'espace de rangement/Nb de places		1
FP2-5	Relancer rapidement le bobinage	Temps		1
FP2-6	Permettre la position identique des bobines	Différence de positionnement	<1mm	0
FP3	Acheminer le câble			
FP3-1	Récupérer le câble de l'extrudeuse	Diamètre câble		0
FP3-2	Refroidir le câble	Température	<60°C	0
FP3-3	Accompagner le câble à la bobineuse	Débit		0
FP3-4	Empêcher la courbure du câble	Angle		0
FC3-1	Résister à la température du câble	Température	<120°C	0

Les fonctions secondaires sont liées à l'environnement tant à la communication qu'à son intégration dans le milieu extérieur. Nous avons alors :

II	Environnement			
FC1	Résister à son environnement extérieur			
FC1-1	Résister à la météo	Température, Humidité, UV, Vent km/h		1
FC1-2	Etre étanche aux corps étrangers (poussières, ...)	Taille des particules		1
FC2	S'intégrer à son environnement technique			
FC2-1	Etre alimenté via le réseau EDF	Réseau/Alimentation	230/12V	0
FC2-2	Se raccorder à l'extrudeuse	Nb d'étapes/ Temps		0
FC3	Communiquer avec l'extérieur			
FC3-1	Informé quand la bobine est pleine	Poids/Diamètre bobine pleine		1
FC3-2	Avertir d'une faille de fonctionnement	Couple sur la bobine		0
FC3-3	Communiquer avec l'extrudeuse	Candela intensité		2
FC4	Rentrer dans le cadre pédagogique			
FC4-1	Etre facilement visible	Angle d'observation	360°	1
FC4-2	Etre facilement compréhensible	Nb d'indications de fonctionnement		1

Le reste des fonctions concerne la mobilité, la sécurité, et le respect des lois du marché. Le détail étant :

III	Sécurité			
FC5	Présenter une distance de sécurité	Distance		0
FC6	Sensibiliser au danger	Nb d'affiches		0
FC7	Mettre à disposition des gants	Résistance à la chaleur des gants		0
IV	Mobilité			
FC8	Etre facilement transportable			
FC8-1	Etre soulevable	Poids/Dimension	<40kg/ 900*1000*1000	0
FC8-2	Présenter des points de levage	Nb de points de levage		1
FC9	Etre immobilisable	Angle de pente	10°	0
V	Fabrication			
FC10	Respecter le budget	Budget	750	0
FC11	Etre un prototype fabricable avec les moyens de l'ECAM	/		0
FC12	Etre en majeure partie recyclable	Proportion recyclable	80% de recyclabilité	2
FC13	Etre esthétique	Sondage	80% de satisfaction	2

2- Détails des fonctions avec solutions

Afin de vérifier que toutes les exigences sont respectées et qu'elles mettent en lien tous les acteurs de la bobineuse, nous nous devons de vérifier chaque exigence en les mettant en lien avec le diagramme pieuvre.

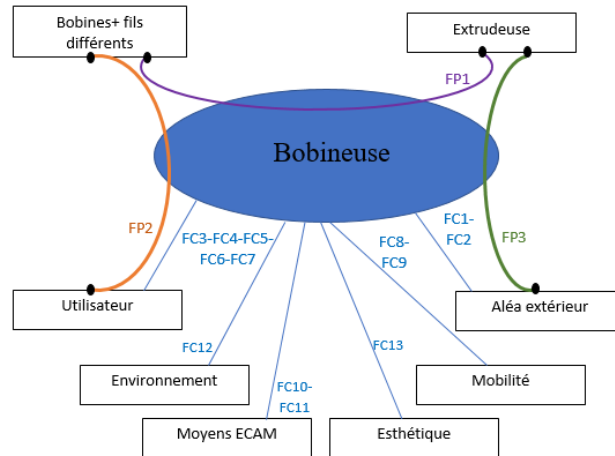


Figure 1 Diagramme pieuvre de la bobineuse

- Fonction principale : Enrouler le fil sur la bobine (FP1)

La fonction évidente et principale de la machine est d'enrouler du fil plastique de deux diamètres différents sur une bobine de taille quelconque. Ainsi, l'adaptation du corps de la machine à la bobine est primordiale afin de transmettre toute la puissance du moteur pour enrouler le fil.

Nous optons alors sur un système d'écrou permettant de bloquer la translation de la bobine sur l'arbre, sachant que le diamètre intérieur des bobines est approximativement le même. Cela permet d'encastrement la bobine sur l'arbre. De plus la bobine située proche du point d'appui au sol posé sur palier permet de supporter le poids d'une bobine pleine.

Pour avoir un enroulement constant, il faut avoir une vitesse de rotation de la bobine constante.

De plus, afin d'avoir un enroulement régulier le fil doit occuper toute la largeur de la bobine. Il faut donc rajouter une mobilité permettant de diriger le fil. Nous optons alors pour un système placé en amont de la bobine qui guidera le fil pas à pas afin de faire un « aller-retour » pour une largeur réglée par l'utilisateur.

L'ensemble de guidage du fil et de rotation de la bobine est alimenté par un unique moteur.

- Fonction principale : Changer la bobine (FP2)

La bobine au début du processus ainsi qu'à la fin du processus doit pouvoir être changée manuellement.

Elle doit donc être accessible et facile à démonter. De plus, pour simplifier l'usage, qu'importe sa taille, elle se positionne toujours de la même façon. Le système ne nécessite aucun outil et ne demande que le desserrage d'un écrou papillon. Ainsi deux mains suffisent pour enlever une bobine de la machine.

L'étape avant le démontage est celle de la coupe ainsi que l'anti retour du fil. Pour cela, nous utilisons deux machettes qui permettent de maintenir le fil afin d'éviter le déroulement de la bobine. Après abaissement de la lame, le fil coupé doit être accroché sur la bobine par l'utilisateur.

Le rangement de la bobine se fait à côté du système de bobinage dans deux emplacements pour les bobines pleines et vides.

Afin de relancer le bobinage, l'utilisateur va récupérer le fil à la sortie de l'extrudeuse et l'accompagner en passant par le système à la bobine, puis l'accrocher.

- **Fonction principale : Acheminer le câble (FP3)**

En sortant de l'extrudeuse, le fil doit être directement récupéré afin d'avoir un séchage « uniforme ». Un système de gouttière incliné en acier de profil v en deux parties permet d'acheminer le câble jusqu'à l'ouverture pour le bobinage. Ce système de par l'acier froid et l'ajout de buse de ventilation permet ainsi de refroidir au maximum le fil afin qu'il ne colle une fois arriver sur la bobine.

- **Fonction complémentaire : S'intégrer à son environnement technique (FC2)**

Le système ne demande aucune source particulière, le moteur sera alimenté en 12V, ceci étant largement acceptable pour le réseau EDF. De plus, il se raccorde à l'extrudeuse très facilement sans demander d'attache particulière.

- **Fonction complémentaire : Communiquer avec l'extérieur (FC3)**

La bobineuse se doit de communiquer lorsque la bobine est pleine.

Pour cela, nous allons insérer au système un signal lumineux qui permettra à l'utilisateur de mieux repérer la fin du cycle.

- **Fonction complémentaire : Rentrer dans le cadre pédagogique, présenter une distance de sécurité (FC1, FC4, FC5, FC6, FC7)**

Vis-à-vis de la sécurité, des aléas météorologiques, et de l'aspect pédagogique, notre système sera entièrement recouvert par un capot en plexiglas laissant seulement une entrée pour le fil au niveau de la jonction avec l'extrudeuse. Le système reste accessible par la face primaire de la machine pour toute manipulation. De plus, un manuel d'utilisation sera fourni avec la machine autant pour le côté pédagogique que sécuritaire.

- **Fonction complémentaire : Être facilement transportable (FC8)**

Afin de respecter au mieux les conditions de transport, la machine sera transportable par 2 personnes. Des poignets seront disposés des deux côtés de la machine afin de faciliter la préhension

II) Conception

1- Décomposition en sous ensemble et nomenclature

La machine d'une dimension estimée de 1000x800x700 mm comporte différents sous-ensembles qui permettent de nous répartir les tâches, mais surtout pour mieux comprendre le fonctionnement de la machine. Nous avons décomposé le système en 3 sous-ensembles.

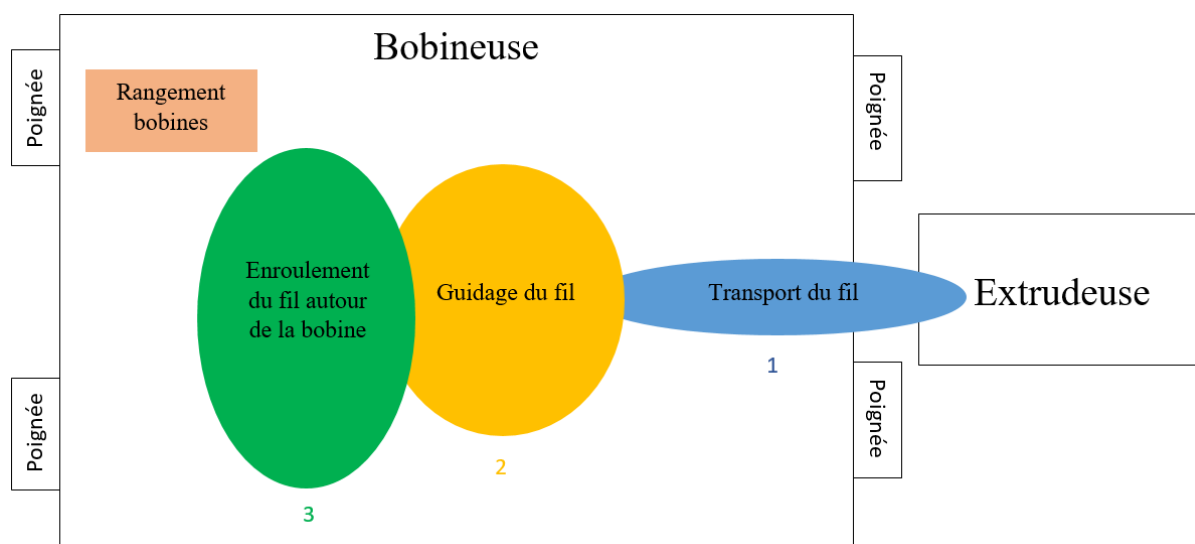


Figure 2 Croquis de répartition des fonctions

a) Partie guidage du fil

Référence	Désignation	Quantité
1	Châssis	1
2	Poulie arbre moteur	1
3	Poulie arbre vis sans fin	1
4	Courroie	1
5	Vis CHC M4x20	5
6	Rondelle plate M4	8
7	Rondelle Grower W4	8
8	Clavette type A 12x2x2	2
9	Couvercle	1
10	Roulement à bille à contact radial	2
11	Entretoise	8
12	Disque élastique	1
13	Vis sans fin	1
14	Arbre vis sans fin	1
15	Ecrou à encoches M6	1
16	Roue vis sans fin	1
17	Bielle	1
18	Guideur	1
19	Ecrou hexagonal M4-08	9

b) Partie enroulement du fil

Référence	Désignation	Quantité
1	Parois latéral	2
2	Parois central	1
3	Porte axe	1
4	Axe Principale	1
5	Bague de buté	1
6	Axe engrenage ø6	5
7	Engrenage ø30	3
8	Engrenage ø56	1
9	Vis de pression CHC-M3-10	3
10	Potentiomètre	1
11	Crémaillère	1
12	Porte crémaillère	1
13	Bouton Poussoir à lamelle	1
14	Anneaux élastique ø52	1
15	CollierRS pro	8
16	Palier ø52	2
17	Axe Crémaillère	1
18	Bague axe crémaillère	1
19	Ecrou M6	4
20	Vis CHC-M6-20	4
21	Ecrou M4	1
22	Engrenage ø35	1
23	Engrenage ø50	2
24	Engrenage ø20	1
25	Poulie ø20	1

c) Partie transport du fil

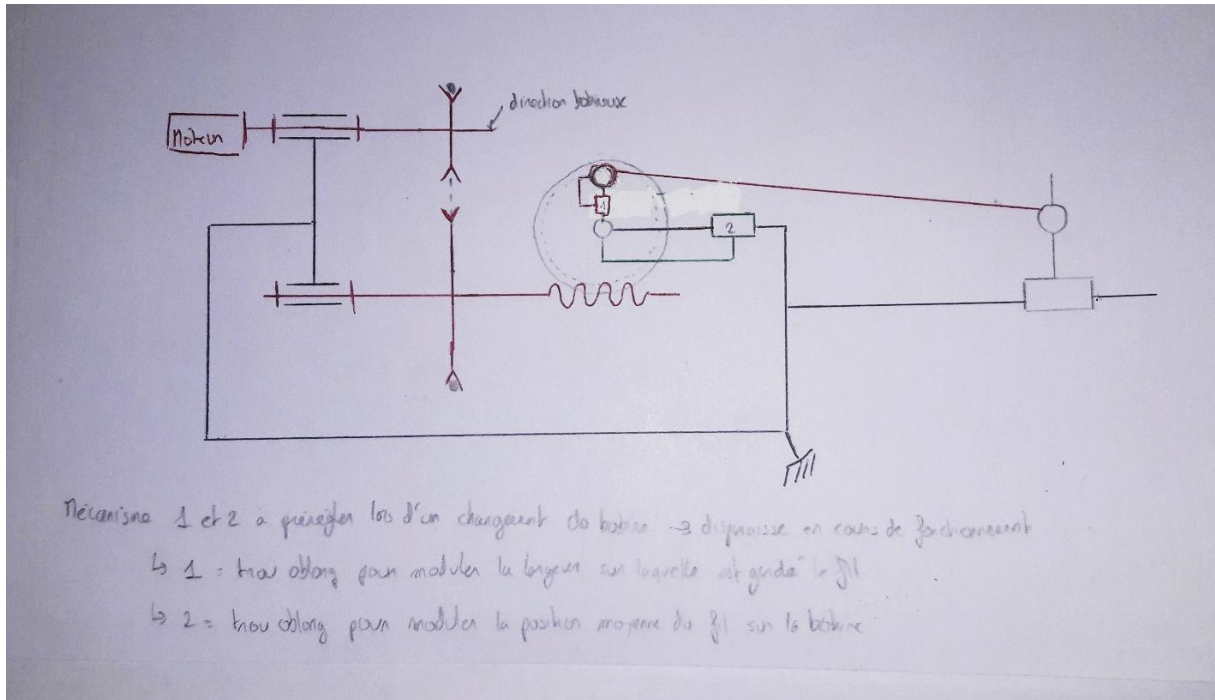
Référence	Désignation	Quantité
1	Plaque de transport	1
2	Profilé en v	1
3	Support du profilé en V	1
4	Tube de positionnement	4
5	Vis CHC M4x40 -8-8	4
6	Ecrou hexagonal M4-08	17
7	Vis CHC M4x20-8-8	13
8	Support de la plaque de transport	4
9	Axe de guidage	1
10	Ecrou hexagonal M6-08	2

d) Plateau de base

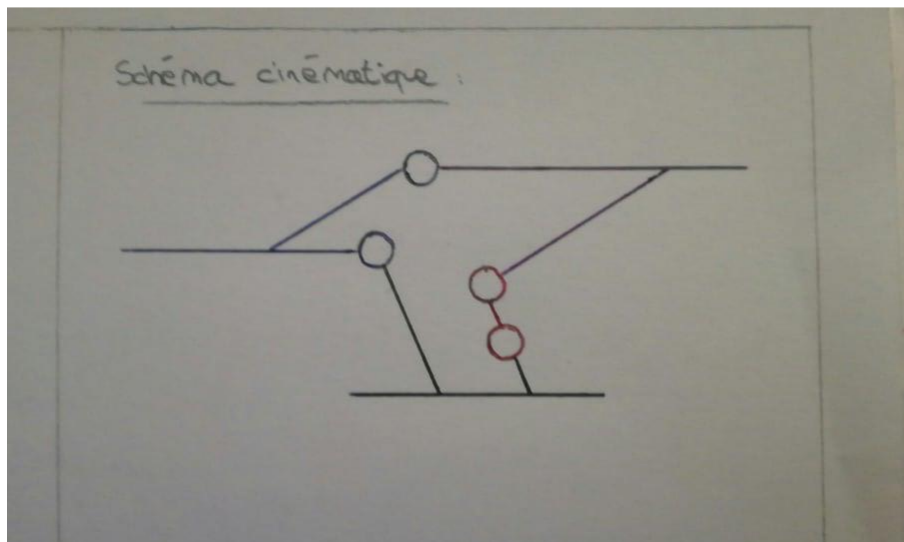
Référence	Désignation	Quantité
1	Plaque contreplaqué 1000*800	1
2	Poignée	4

2- Etude cinématique

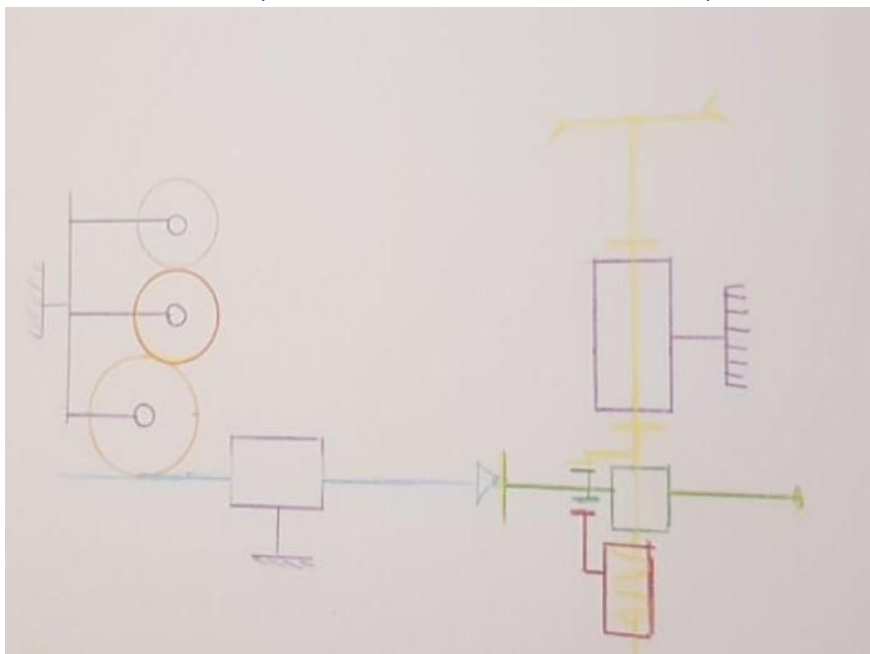
a) Partie guidage du fil



b) Partie transport du fil



c) Partie enroulement du fil (crémaillère et fixation de la bobine)



3- Dimensionnement

a) Dimensionnement de la partie guidage du fil

Données :

Dimension	Minimum	Maximum
D : diamètre bobine (mm)	50	110
d : diamètre fil (mm)	1.5	3
L : Largeur de la bobine (mm)	35	50
Q : débit de fil (mm/s)	0	15

- Rapport de réduction total entre l'arbre moteur et la roue du système roue et vis sans fin :

Pour une traversée sur toute la largeur de la bobine, la bobine aura fait entre 12 et 34 tours soit un temps compris entre 189 et 1175s (avec un débit moyen de 10mm/s et valable dans le cas où la bobine est vide). De plus, ce temps varie selon le taux de remplissage de la bobine. Pour pallier à cette grande fluctuation, nous décidons de raccorder notre système de poulie courroie à l'arbre moteur qui fait tourner la bobine pour avoir la meilleure synchronisation possible. Nous choisissons alors une moyenne de 25 tours pour une traversée, de sorte que la bobine ne soit pas surchargée sur une traversée.

Nous devons donc avoir un rapport de réduction de $1/25$ entre l'arbre qui fait tourner la bobine et la roue de notre système roue et vis sans fin.

- Taille des oblongs (usinés) :

Sur la roue de la roue et vis sans fin, nous incorporons un trou oblong afin de faire varier l'amplitude de course du système de guidage et sur le châssis un autre trou oblong pour varier la position du milieu de la largeur de la bobine qui n'est pas fixe selon la largeur de la bobine.

Pour le premier oblong qui sert à faire varier l'amplitude du guidage du fil, il nous faut une longueur de 15 mm sans compter la taille des trous M6 qui serviront à la fixation. Du fait que le système oblong est radial, nous choisissons une longueur de 12mm.

Pour le deuxième oblong, le milieu de la largeur de la bobine peut varier d'un maximum de 7.5mm. En prenant en compte la taille des trous M6 qui seront utilisés, on obtient une longueur de 14mm.

- Roue et vis sans fin (pièces commandées) :

Du fait de l'amplitude à balayer, la roue doit avoir un diamètre supérieur à 45 mm. On choisit alors de commander une roue de diamètre 50 mm auquel nous appliquerons des opérations de fraisage pour réaliser l'emplacement des oblongs.

Nous choisissons aussi de commander la vis sans fin qui possède un seul filet afin d'obtenir un rapport de réduction de $1/50$ au niveau du système roue et vis sans fin. Il faudra aussi usiner la rainure de la clavette associée à la vis sans fin.

Le choix de commande de ces pièces se justifie par la précision qu'elles doivent avoir pour le bon fonctionnement du système.

- Poulies crantées (pièces commandées) :

Du fait que le rapport de réduction du système roue et vis sans fin est de $1/50$, il faut nécessaire que celui du système poulie courroie soit de 2 pour respecter un rapport total de $1/25$. Nous choisissons alors de commander une poulie sur l'arbre moteur à 40 dents et une autre poulie sur l'arbre de la vis sans fin à 20 dents, chacune avec un pas de 5mm. Il faudra bien entendu usiner ces pièces pour réaliser la rainure des clavettes associées.

- **Clavettes (pièces commandées) :**

Nous avons 3 clavettes à dimensionner : une pour chacun des poulies et une pour la vis sans fin. On utilisera la formule $l_{utile} > \frac{2.C_m}{P_{adm}.d.r.(j+b-d)}$.

Nous avons besoin de quelques données supplémentaires telles que le couple moteur et le rapport de réduction entre le moteur et la bobine. On a alors $C_m = 2.7 \text{ mN.m}$ et $r = 1/130$.

Pour la poulie de l'arbre moteur ($d=6\text{mm}$, $j=4.8\text{mm}$, $b=2\text{mm}$, $P_{adm}=80\text{Mpa}$), on trouve $l_{utile}>1.83\text{mm}$

Pour la poulie de l'arbre vis sans fin et la vis sans fin on trouve ($d=6\text{mm}$, $j=4.8\text{mm}$, $b=2\text{mm}$, $P_{adm}=80\text{Mpa}$, $r=2/130$), on trouve $l_{utile}>0.91\text{mm}$.

On choisira alors 3 clavettes de type A 12x3x3.

- **Bielle (impression 3D) :**

Nous devons analyser si la bielle résistera en traction et donc pour cela calculer la section minimum qu'elle doit avoir. Avec une résistance à la rupture d'environ 40 MPa pour les plastiques utilisés en impression 3D, on trouve une section minimale de 0.357mm^2 , ce qui nous laisse un large choix pour les dimensions de la bielle.

- **Roulements (pièce achetée) :**

Aucune force axiale n'est appliquée sur les roulements, seul le poids de l'arbre et la force de la courroie sont les forces radiales qui s'appliquent sur les roulements. La plus forte des deux compense l'autre donc la force résultante est assez faible.

Négligeons alors le poids devant la force exercée par la courroie. Grâce à la formule $F = \frac{2.10^3.T.\pi}{Z.pas}$, on obtient $F=604,1 \text{ N}$.

En supposant que le roulement doit fonctionner 12 heures par jour, 300 jours par an pendant 10 ans soit 36000h, on trouve que la charge dynamique que doit supporter le roulement est ($N_{max}=8\text{tr/min}$) :

$$C = F \cdot \sqrt[3]{\frac{60.N.L_{10h}}{10^6}} = 1562 \text{ N}.$$

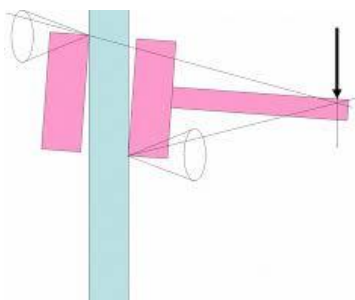
On choisit alors un roulement dont le diamètre intérieur est de 6mm et pouvant supporter cette charge dynamique.

A noter que le roulement est peut-être surdimensionné mais nous sommes sur qu'il tiendra la durée de vie escomptée.

- **Vis-écrou-rondelle-contre-écrou (pièce achetée) :**

Toutes les vis et autres pièces normalisées pour l'assemblage du système seront dans la catégorie M4.

- **Arcboutement au niveau du guidage :**



Nous cherchons à éviter l'arc-boutement au niveau de la liaison glissière, pour cela le système doit vérifier la condition : $d < 1/2f$ avec $f=0,08$ (coefficient de frottement entre deux plastiques d'impression 3d) On fixe $d=30 \text{ mm}$ et on trouve que $l > 4,8\text{mm}$ On choisira $l=15\text{mm}$

b) Dimensionnement du moteur et de la partie enroulement du fil

- Dimensionnement moteur

On dimensionne dans le cas le plus critique pour une force de 1Kg c'est-à-dire :

$$\begin{cases} R_{\text{maxi}} = 20\text{mm} \\ F = 9.81\text{N} \end{cases}$$

On obtient alors : un couple maximum fourni par la bobine de 1.96 N.m

De plus, le moteur est utilisé pour entrainer le système de guidage du fil, on peut difficilement établir un couple exercé par ce système. On supposera qu'il est égal de 2 N.m.

Ainsi le couple maximal nécessaire est d'environ $C_s = 4\text{N.m}$.

De même, on sait que dans le cas le plus rapide nous aurons $v_s = 50\text{cm/s}$ soit 183.9 tr/min.

Prenons comme valeur d'entrée un $v_e = 1300$ tr/min et un rendement total de 0.6, nous obtenons :

$$0.6 = \frac{v_s * C_s}{v_e * C_e} \rightarrow C_e = \frac{v_s * C_s}{v_e * 0.6} \rightarrow C_e = 0.94 \text{ N.m}$$

On cherche donc un moteur de 12V avec $v_e = 1300$ tr/min et $C_e > 0.94$ N.m.

On prend alors un moteur 12V avec $v_e = 1300$ tr/min et $C_e = 2.7$ N.m (très élevée).

On aurait alors un $v_s = 140$ tr/min soit 36 cm/s.

Le 50 cm/s étant une valeur élevée que nous nous étions fixés et n'appartenant pas au cahier des charges, nous pouvons la diminuer.

Le moteur choisi est donc compatible avec notre système.

- Dimensionnement coussinet

Les matériaux utilisés sont le bronze et l'étain.

Ainsi P_v admissible = 1,7 N/mm².

La pression est donc diamétrale et la vitesse = 1,7 m/s.

$$\text{Pression diamétrale} = P_d = \frac{1.7}{0.5} = 3,4 \text{ N/mm}^2$$

$$\text{Or } P_d = \frac{F}{d \times L} \text{ donc } L = \frac{F}{d \times P_d} \text{ avec } F = 10 \text{ N et } d = 52 \text{ mm.}$$

Donc longueur des coussinets $> 0,12$ mm, nous serons largement au-dessus.

- Dimensionnement courroie

Cf document papier

- Dimensionnement de la crémaillère

Comme vue en 3.a) le plus petit diamètre d'enroulement d'une bobine est 50mm et le plus grand 110mm afin de mesurer les variations de diamètre d'enroulement il nous faut donc une crémaillère de 60mm, afin d'assurer un bon guidage et en vue d'éventuelle nouvelle bobine nous ferons une crémaillère de 80mm

Dimensionnement de la transmission entre la crémaillère et le potentiomètre

Les potentiomètres ont généralement une course de $\frac{3\pi}{4}$, la course le rayon du potentiomètre est donc

de $R_p = 80 / \frac{3\pi}{4} = 34mm$ Cependant à cause des dimensions du système nous devons écarter le pignon qui est en contact avec la crémaillère on fixe donc d'abord un engrenage de diamètre primitif de 56mm et par un jeu d'engrenage on déporte le potentiomètre sur l'un des bords de la structure

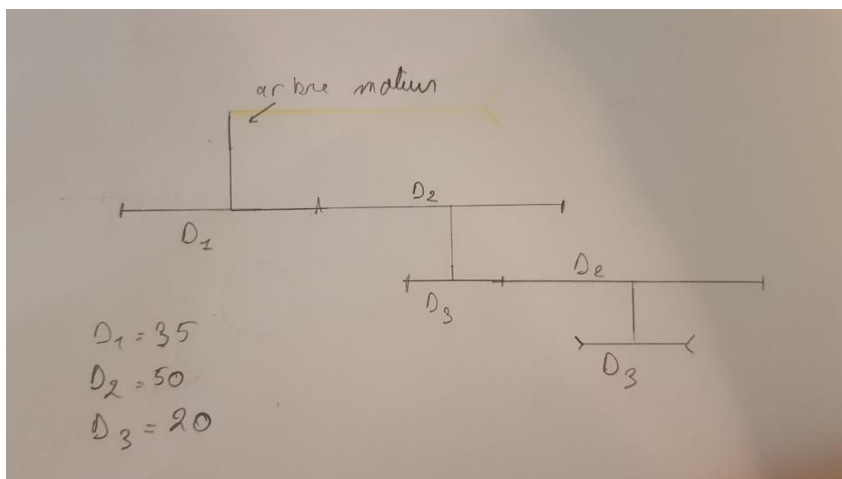
Dimensionnement de la transmission entre le moteur et l'axe d'enroulement

On sait déjà que la vitesse max du moteur est 1300tr/min et celle de la bobine est 183tr/min il faut donc un rapport de réduction de 0,14

Pour cela on conçoit un train d'engrenage :

L'axe sur laquelle est montée la bobine est conçu pour avoir de poulie de 40mm de diamètre. Sur l'axe de sortie du train d'engrenage on monte une poulie de 20mm de diamètre. Il faut donc dimensionner un train d'engrenage ayant un rapport de réduction de 0,28

On monte donc le train d'engrenage suivant :



Dimensionnement de la partie électrique

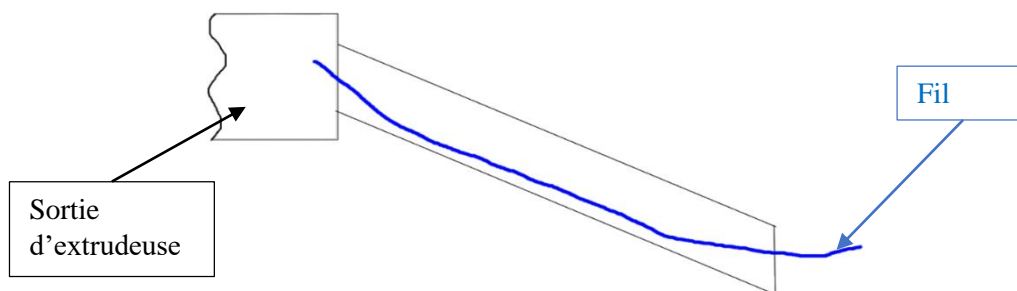
Pour des raisons de clause de non-concurrence entre les pôles de formation de l'entreprise F1 la partie dimensionnement électrique ne peut pas être effectuée dans le cadre de cette étude

c) Dimensionnement de la partie de transport du fil

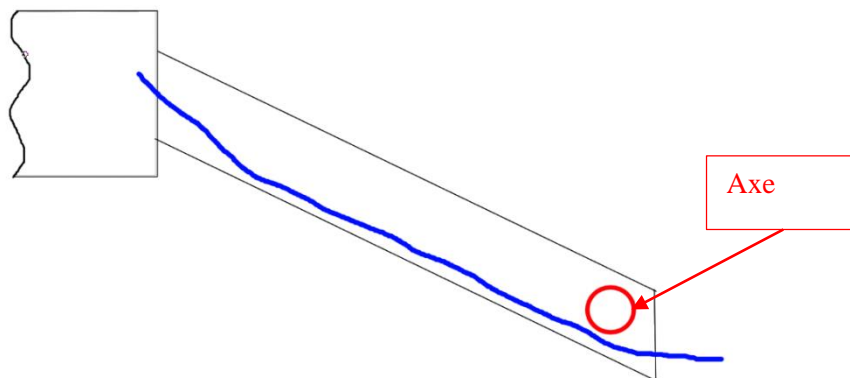
Le problème qui s'impose est celui du fil sortant de l'extrudeuse qui est encore chaud, donc toujours déformable. Le système de transport doit alors pouvoir refroidir le fil sans le déformer. Pour cela nous avons décidé d'utiliser un profilé acier en V, positionné en sortie d'extrudeuse et incliné d'un angle de 20° pour perdre le minimum de vitesse imposé par l'extrudeuse. L'acier permettra de refroidir au maximum le plastique, au besoin nous pourrions rajouter un ventilateur pour accélérer le processus.

Au bout du profilé nous positionnerons un système de « guidage » en forme de trapèze afin de faciliter le travail du balayage sans endommager le fil. Pour cela, la grande base du trapèze sera supérieure à la largeur de la plus grande bobine.

De plus lorsque le fil sera attaché à la bobineuse, il sera tendu et ne suivra pas le profilé comme ci-dessous :



Pour éviter ce désagrément, nous plaçons un axe en acier à travers le profilé, qui sera usiné pour le laisser passer de part en part :



L'axe sera maintenu par deux écrous de part et d'autre

Le support du profilé en V ainsi que le système de « guidage » seront fabriqués en bois. Les supports seront quant à eux réalisés par impression 3D.

Le profilé sera obtenu par un tube en acier carré que nous découperons en 2 en diagonale.

L'axe sera réalisé à partir d'un brut en acier, usiné avec un tour.

III) L'après conception

1- Manuel d'utilisation

Manuel d'utilisation de la bobineuse

1) Si la bobineuse était en cycle et que le voyant est allumé

La bobine est pleine :

Si vous souhaitez relancer le cycle suivre la procédure 2)

Sinon verrouiller le système anti-retour et éteindre la machine

2) Changement de la bobine ou mise en route machine



Port de gants obligatoire

- 1) Vérifier le fonctionnement de l'extrudeuse
- 2) Regarder s'il y a une bobine pleine sur la bobineuse, sinon aller à l'étape 4
- 3) Si présence de bobine pleine
 - a) Bloquer la machette d'anti retour se trouvant en amont de la bobine
 - b) Couper le fil
 - c) Avec délicatesse retirer le système anti-retour, garder une tension sur le fil et aller l'accrocher sur la bobine pleine, faire attention à ne pas emmêler le fil dans la machine
 - d) Retirer la bobine comme montrer à l'étape 5) et la placer dans l'emplacement « Bobine pleine »
- 4) Allumer le système électrique
- 5) Mettre en position une bobine vide, pour cela défaire l'écrou papillon, placer la bobine sur l'arbre puis remettre l'écrou papillon, serrer à la main
- 6) Se positionner à la sortie de l'extrudeuse, avec des gants résistant à la chaleur, attraper le fil doucement, lui faire suivre le circuit de la bobineuse en passant par le profilé en v, le guidage du fil, puis aller l'accrocher sur la bobine
- 7) Refermer le capot

2- Respect du budget (Fonction FC10)

- Partie guidage du fil

Pièce	Référence	Prix TTC	Site	Quantité	DataSheet/doc technique
Roue	521-6979	68,88	Radiospare	1	https://docs-emea.rs-online.com/webdocs/1580/0900766b81580d9a.pdf
Vis sans fin	521-6890	15.88	Radiospare	1	https://docs-emea.rs-online.com/webdocs/1580/0900766b81580d93.pdf
Poulie arbre moteur	745-668	24.60	Radiospare	1	https://docs-emea.rs-online.com/webdocs/1579/0900766b81579f02.pdf
Poulie arbre vis sans fin	286-5663	15.52	Radiospare	1	https://docs-emea.rs-online.com/webdocs/157a/0900766b8157a176.pdf
Clavettes	302-3949	1.68	Radiospare	3	https://docs-emea.rs-online.com/webdocs/1584/0900766b81584bfa.pdf
Courroie synchrone	474-5397	9.29	Radiospare	1	https://docs-emea.rs-online.com/webdocs/0899/0900766b808993b4.pdf
Ecrou	189-591	1.10	Radiospare	10	https://docs-emea.rs-online.com/webdocs/157e/0900766b8157e7d8.pdf
Entretoise (M6)	136-3728	11.64	Radiospare	50	https://docs-emea.rs-online.com/webdocs/001c/0900766b8001c320.pdf
Roulements	747-787	12.62	Radiospare	2	https://docs-emea.rs-online.com/webdocs/1453/0900766b8145387e.pdf
Vis M4x20	290-102	1.87	Radiospare	5	https://docs-emea.rs-online.com/webdocs/151a/0900766b8151a600.pdf
Vis M4x50	304-4592	3.69	Radiospare	5	https://docs-emea.rs-online.com/webdocs/1441/0900766b8144157e.pdf

Total : 161.77€

- Partie transport du fil

Pièce	Référence	Prix (unité)TTC	Site	Quantité	DataSheet/doc technique
Tube carré longueur 2000mm	456-6217	23,02	Radiospare	1	https://docs-emea.rs-online.com/webdocs/02d0/0900766b802d0630.pdf
Serrage à grenouillère	254-614	14,92	Radiospare	2	https://docs-emea.rs-online.com/webdocs/1581/0900766b81581edd.pdf
Ecrou hexagonal M4	189-579	0.073	Radiospare	17	https://docs-emea.rs-online.com/webdocs/157e/0900766b8157e7c9.pdf
Vis CHC M4x20	290-102	0.373	Radiospare	13	https://docs-emea.rs-online.com/webdocs/151a/0900766b8151a780.pdf
Vis CHC M4x40	293-347	0.56	Radiospare	4	https://docs-emea.rs-online.com/webdocs/151a/0900766b8151a780.pdf

Ecrou hexagonal M6	189-591	0.109	Radiospare	2	https://docs-emea.rs-online.com/webdocs/157e/0900766b8157e7d8.pdf
--------------------	---------	-------	------------	---	---

Total : 60.92€

- Partie plateau, rangement bobines

Pièce	Référence	Prix TTC	Site	Quantité	DataSheet/doc technique
Poignée de transport, par2	387-4107	4,78	Radiospare	2	https://docs-emea.rs-online.com/webdocs/157a/0900766b8157a30f.pdf
Tuyau polyéthylène 2m, dext32mm	784-5661	7,98	Radiospare	1	https://docs-emea.rs-online.com/webdocs/124d/0900766b8124d1fb.pdf

Total : 17,54 €

- Partie fixation bobine

- Pièce	Référence	Prix TTC	Site	Quantité	DataSheet/doc technique
Ecrou papillon	521-901	0,64	Radiospare	1	https://docs-emea.rs-online.com/webdocs/16bc/0900766b816bcdce.pdf

Total : 0,64 euros

- Partie Bobinage

Axe 6mm	724-3399	14,60	Radiospare	3	https://docs-emea.rs-online.com/webdocs/16c9/0900766b816c9ecb.pdf
Collier RS Pro 6mm	823-6939	3,42	Radiospare	2	https://docs-emea.rs-online.com/webdocs/1584/0900766b81584276.pdf
Interrupteur à languette	aucune	2,47	Amazon	1	https://www.amazon.fr/Interrupteur-Inverseur-Languette-Circuit-Imprim%C3%A9/dp/B000L1MT3O

Total : 55,76€

Nous respectons donc le budget, avec un plan budget de 296.6 euros. La fonction FC10 est donc respectée.

Conclusion

Avec cette nouvelle machine innovante, nous répondons donc à votre appel d'offre puisque d'après notre étude, la bobineuse respecte l'ensemble des critères exigés. En effet, grâce à un seul moteur et donc un seul branchement réseau, la bobineuse fonctionne. De plus elle ne demande l'action de l'homme que pour la mise en route et la fin de cycle.



Enfin, la bobineuse reste à un budget très convenable par rapport à nos concurrents tel que Zhangjiagang Friend Machinery Co avec sa bobineuse FLD35 à 4000\$.

Annexes

Définition du besoin QQQQCPC

✓ Quoi ?

❖ De quel besoin s'agit-il ?

Enrouler 2 types de fils : 1.75 et 2.85, en sortie d'extrudeuse sur une bobine quelconque.

✓ Qui ?

❖ Quelles sont les personnes concernées par ce besoin ?

Les utilisateurs d'imprimantes 3D et d'extrudeuses, professionnels et particuliers.

✓ Où ?

❖ À quels endroits ?

Fab Lab, laboratoire d'impression 3D

❖ Dans quelles conditions ce besoin est ressenti ?

Nécessité de stocker le fil en sortie d'extrudeuse.

✓ Quand ?

❖ À quels moments ?

Lors de chaque utilisation de l'extrudeuse ou quand ce présente le besoin d'enrouler du fil.

❖ À quelle époque est exprimé ce besoin ?

Dès la conception de l'extrudeuse.

✓ Comment ?

❖ Sous quelles formes ?

Enrouler 2 types de fils : 1.75 et 2.85, en sortie d'extrudeuse sur une bobine quelconque.

✓ Pourquoi ?

❖ Quelles sont les raisons qui ont fait apparaître ce besoin ?

Besoin de stocker un fil de manière fonctionnelle et optimale.

✓ Combien ?

❖ Combien de personnes sont concernées par ce besoin ?

L'ensemble de personnes créant leur fil, utilisant une imprimante 3D.

Bête à cornes

