

DOSSIER PROJET

<i>Nom de naissance</i>	▶ Tallaron
<i>Nom d'usage</i>	▶ Tallaron
<i>Prénom</i>	▶ Pierre
<i>Adresse</i>	▶ 33 rue Guilloux 69230 St Genis-Laval

Titre professionnel visé

Technicien d'Etudes en Mécanique

MODALITE D'ACCES :

- ☒ Parcours de formation
- ☐ Validation des Acquis de l'Expérience (VAE)

EMBOSSEUR



Sommaire

Exemples de pratique professionnelle

Intitulé de l'activité-type n° 1 : Modéliser des systèmes mécaniques en 3D	p.	5
▶ Intitulé de l'exemple n° 1	<u>EMBOSSEUR</u>	p. 6 à 8
➤ Création de pièces (quelques exemples)	p.	9 à 10
➤ Assemblage complet de la structure (quelques exemples)	p.	10 à 12
➤ Assemblage complet de l'emboiseur	p.	12
➤ Vue éclatée des sous assemblages, nomenclature et MEP	p.	13 à 14
➤ Vue de position et vue éclatée de l'emboiseur complet	p.	14 à 15
➤ Images insérées sur l'objet final	p.	15
Intitulé de l'activité-type n° 2 : Etudier un système mécanique en assurance qualité	p.	16
▶ Intitulé de l'exemple n° 1	<u>EMBOSSEUR</u>	p. 17 à 18
➤ Présentation de l'entreprise	p.	19 à 20
➤ Cahier des charges et étude de la concurrence	p.	21 à 22
➤ Analyse du besoin (bête à corne, diagramme fast, tableau des fonctions, description des fonctions)	p.	23 à 28
➤ Hiérarchisation des fonctions (tableau des fonctions, histogramme des fonctions)	p.	29 à 30
➤ Diagramme FAST	p.	30
➤ Estimation des coût cibles et prix du produit	p.	31 à 34
➤ Analyse des modes de défaillance AMDEC	p.	35 à 36
➤ Schéma cinématique	P.	37
➤ Calcul de RDM	P.	38 à 41

DOSSIER PROJET

➤ Calcul de statique de la structure	p. 42
➤ Cotation fonctionnelle Bras de pousse	p. 43 à 44

Intitulé de l'activité-type n° 3 : Définir des pièces mécaniques en assurance qualité	p. 45
---	-------

▶ Intitulé de l'exemple n° 1	<u>EMBOSSEUR</u>	p. 46
➤ Cotation fonctionnelle de la poulie moteur		p. 47
➤ Mise en plan de quelques pièces		p. 48 à 50

Déclaration sur l'honneur	p. 51
---------------------------	-------

Activité-type 1

DOSSIER PROJET

Activité-type 1 Modéliser des systèmes mécaniques en 3D

Exemple n°1 ► **EMBOSSEUR**

1. Décrivez les tâches ou opérations que vous avez effectuées, et dans quelles conditions :

Dans un premier temps, je crée toutes les pièces avec SolidWorks en utilisant différentes techniques de conception, pour pouvoir réaliser mes sous assemblage avec différentes configurations de couleur et le diamètre des cornets, pour ensuite réaliser l'assemblage final avec les différents sous assemblage, avec une configuration entre électrique et manuelle.

Voici la liste des pièces :

- Barre de maintien/Pièce de fermeture
- Bloc engrenage/Poignée de déplacement
- Bouchon de cuve/Poignée
- Bouchon Flanc/Poulie moteur
- Cornets avec quatre diamètres/Poulie
- Courroie/Repose cuve
- Cuve/Tampon pieds
- Engrenage 1/tête du bras de pousse
- Raccord engrange/Vis cornet et chapeau
- Goupille de fermeture/Flanc
- Joint de tête de poussoir/Joint de tête
- Manche de poignée/Engrenage 2/Courroie
- Joints blocs/joints blocs et socles

Pour finir la conception de mes pièces, j'ai choisi un matériau pour chacune (inox 304, acier inoxydable, caoutchouc, ABS, etc....).

Par exemple, pour réaliser la vis cornet et chapeau :

- Je réalise une esquisse 2D
- Je fais une révolution
- J'utilise l'outil coque et je règle l'épaisseur souhaitée
- Je réalise une deuxième esquisse pour faire une extrusion à travers tous
- Pour le pas de vis, j'utilise l'assistance de perçage pour réaliser le filetage
- Je crée une troisième esquisse pour un bossage pour faire les 3 pattes
- Je réalise un bossage extruder
- Je crée un congé pour les arrondis
- Je crée un plan décalé
- Je crée une quatrième esquisse pour faire un enlèvement de matière pour le montage avec le cornet
- Je réalise mon extrusion
- Pour finir, je crée une configuration de couleur violet et vert, en ajoutant un état d'affichage en réglant les différents paramètres de couleur états d'affichage

DOSSIER PROJET

Ensuite dans un premier temps, je réalise mes 10 sous assemblages comme la structure, le bras de pousse, le socle etc...avec des contraintes standard :

- Coïncidence
- Coaxiale
- Parallèle
- Distance
- Tangente
- Degrés

Et j'utilise aussi des contraintes avancées et mécaniques pour effectuer mes sous assemblages :

- Symétrique
- Glissière
- Degrés
- Distance
- Engrenage

Par exemple, pour réaliser l'assemblage de la structure :

- J'effectue une contrainte de coïncidence entre le support et la roulette
- J'effectue une contrainte de parallélisme entre le support et la roulette
- J'effectue une contrainte de coaxialisé entre le support et la roulette
- J'effectue une symétrie des roulettes par rapport au plan de face et au plan de droite, ainsi que les vis et rondelle pris dans la bibliothèque SolidWorks
- J'effectue quatre contraintes de coïncidence concernant les tôles d'habillage entre le support et les autres plaques
- J'effectue trois contraintes de coïncidence de plan de face entre le support et la plaque de protection moteur
- J'effectue trois contraintes de coïncidence, une entre le support et la plaque de protection dessus de pied, et deux autres, entre la plaque de protection dessus de pied et les tôles d'habillages
- J'effectue trois contraintes de coïncidence entre le support, le plan et la poignée
- J'effectue deux contraintes de coïncidence et une contrainte tangentielle, entre le support, le plan, la structure et la poignée, ainsi qu'une symétrie avec le plan de face
- Concernant les vis et les rondelles j'ai utilisé la bibliothèque SolidWorks et j'ai effectué des répétitions linéaires et des symétries de plan

Dans un deuxième temps, je réalise l'assemblage final en me servant des sous assemblages avec les même contraintes, en créant deux configurations : une avec moteur électrique et une avec manivelle, ainsi que les différents diamètres des cornets et du changement de cuve en activant ou en désactivant différentes contraintes.

DOSSIER PROJET

Ce qui me permet de faire fonctionner les poulies jusqu'à la barre de pousse, pour voir le fonctionnement de l'EMBOSEUR, le changement entre le moteur et la manivelle, ainsi que le diamètre du cornet et aussi le changement de l'assemblage cuve.

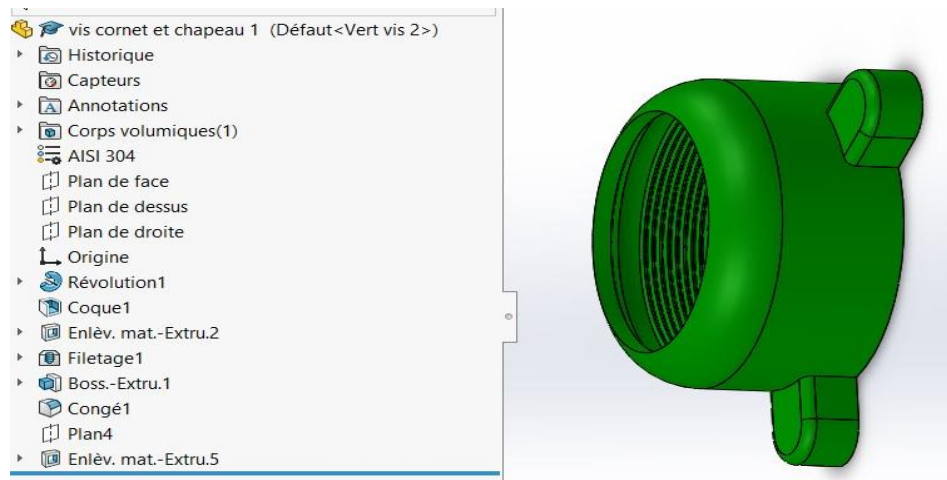
Pour finaliser le montage, j'ai importé de Trace Part le moteur et les roulettes, et j'ai téléchargé des images en PNG, JPEG pour les insérer sur les tôles d'habillage.

Par la suite, je réalise des mises en plan des sous assemblages avec la nomenclature, les vues éclatées que j'ai paramétrées en amont lors de mes sous assemblages et la vue de position de l'emboiseur.

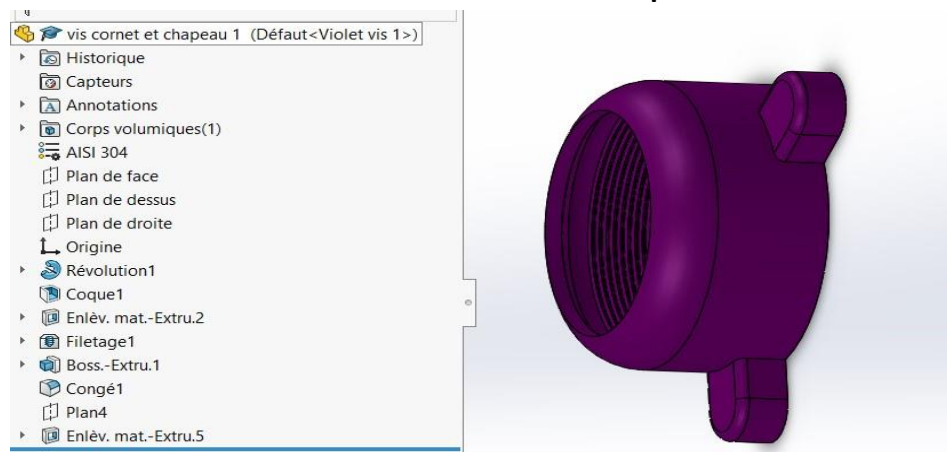
2. Précisez les moyens utilisés :

- Logiciel SolidWorks
- Trace Part pour moteur et roulette
- Bibliothèque SolidWorks
- Internet pour les images

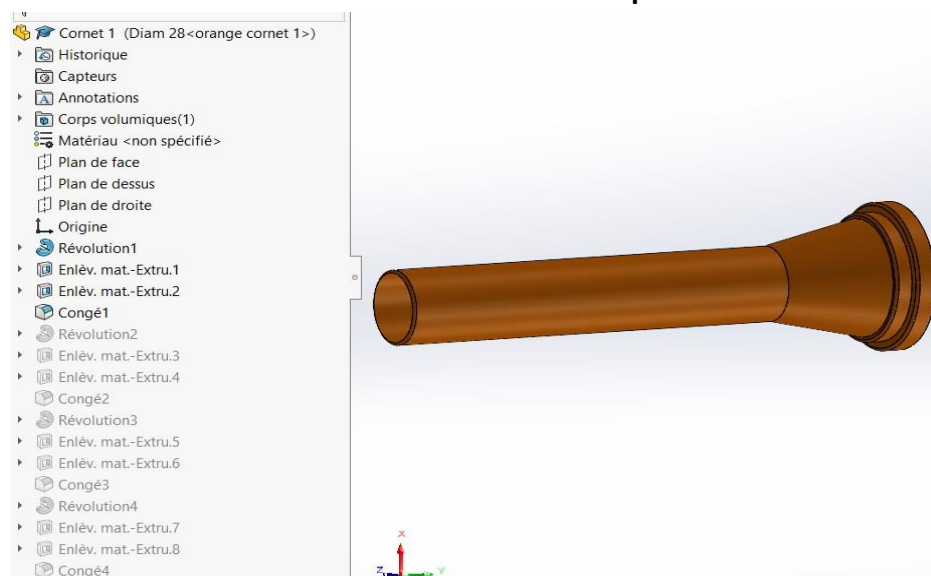
DOSSIER PROJET



1.1 Arbre de création vis cornet et chapeau Vert

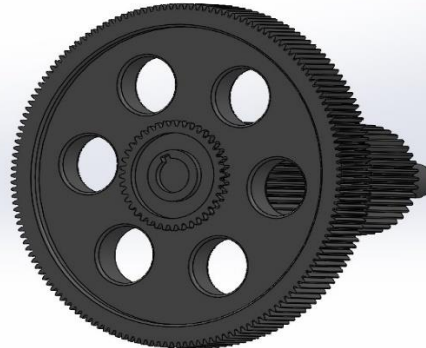
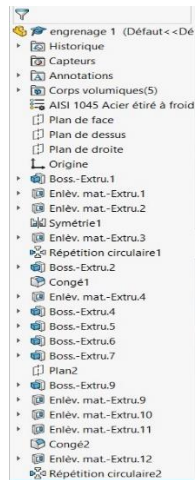


1.1 Arbre de création vis cornet et chapeau Violet

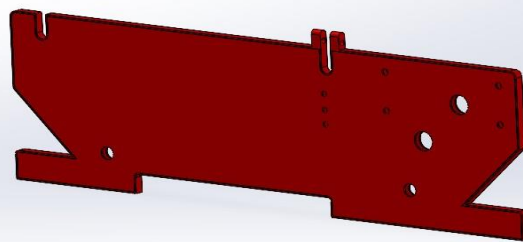
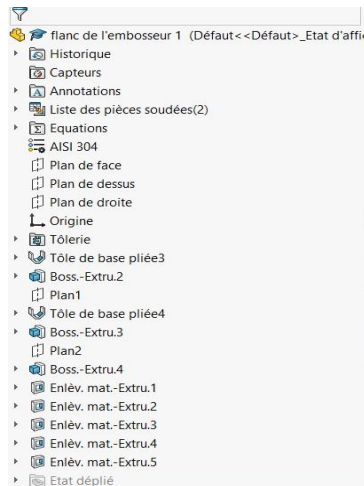


1.1 Arbre création du cornet

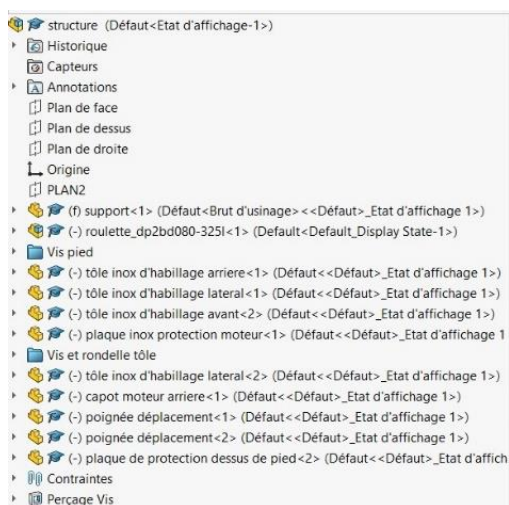
DOSSIER PROJET



1.1 Arbre de création de l'engrenage



1.1 arbre de création du flanc

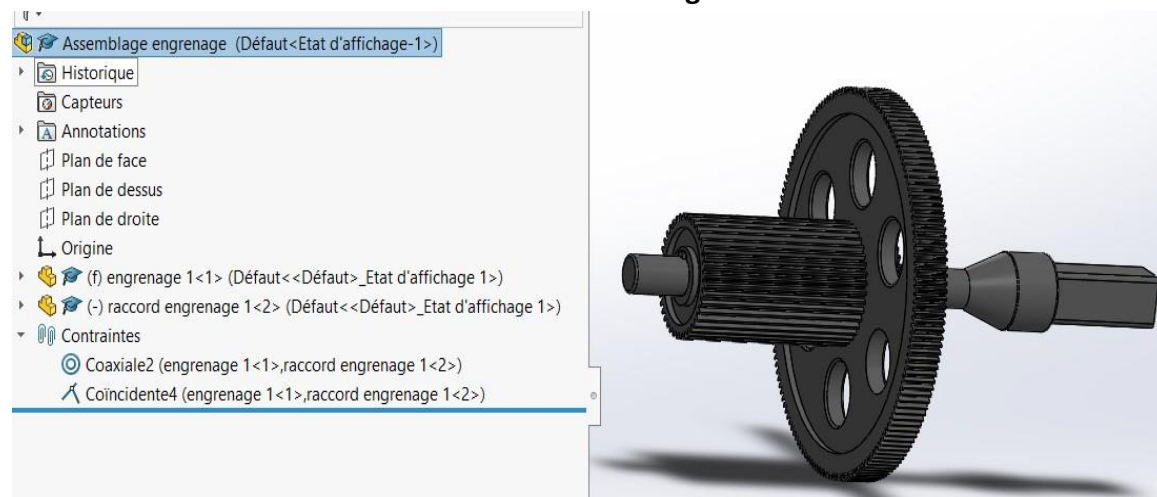


1.1 Arbre de création de l'assemblage de la structure

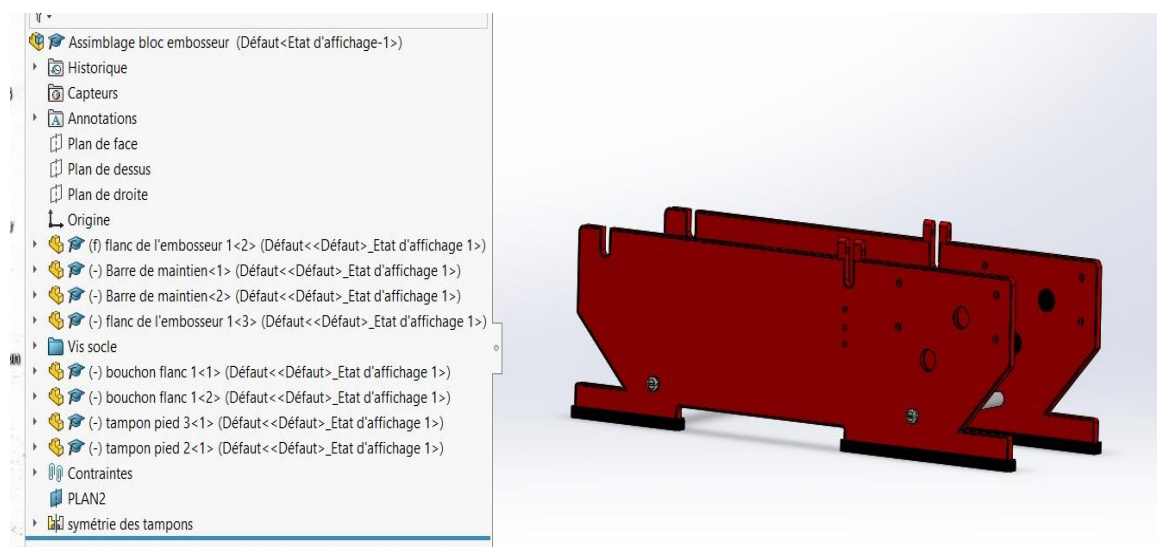
DOSSIER PROJET



1.2 Arbre de création de l'assemblage de la structure

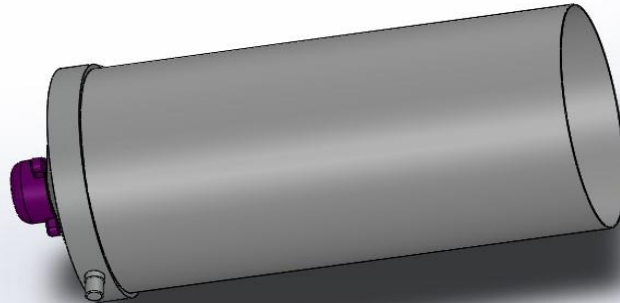
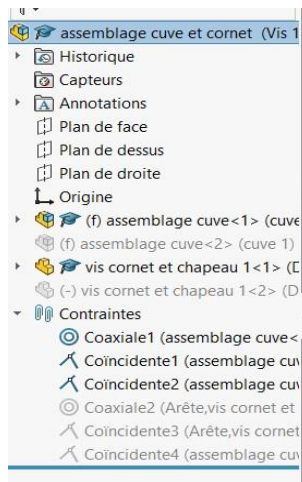


1.1 Arbre de création de l'assemblage de l'engrenage 1

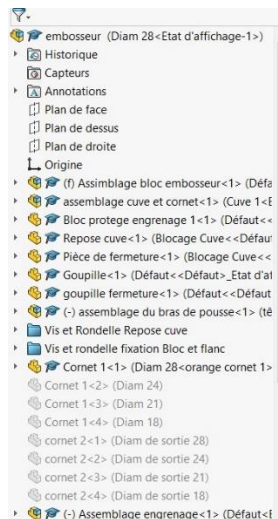


1.1 Arbre de création de l'assemblage du socle

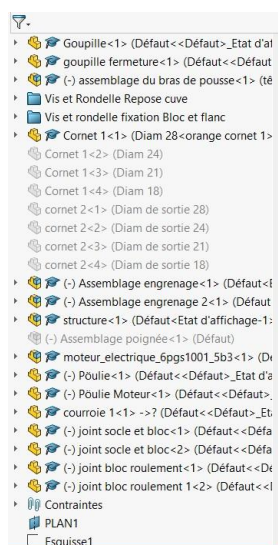
DOSSIER PROJET



1.1 Arbre de création de l'assemblage de la cuve et la vis

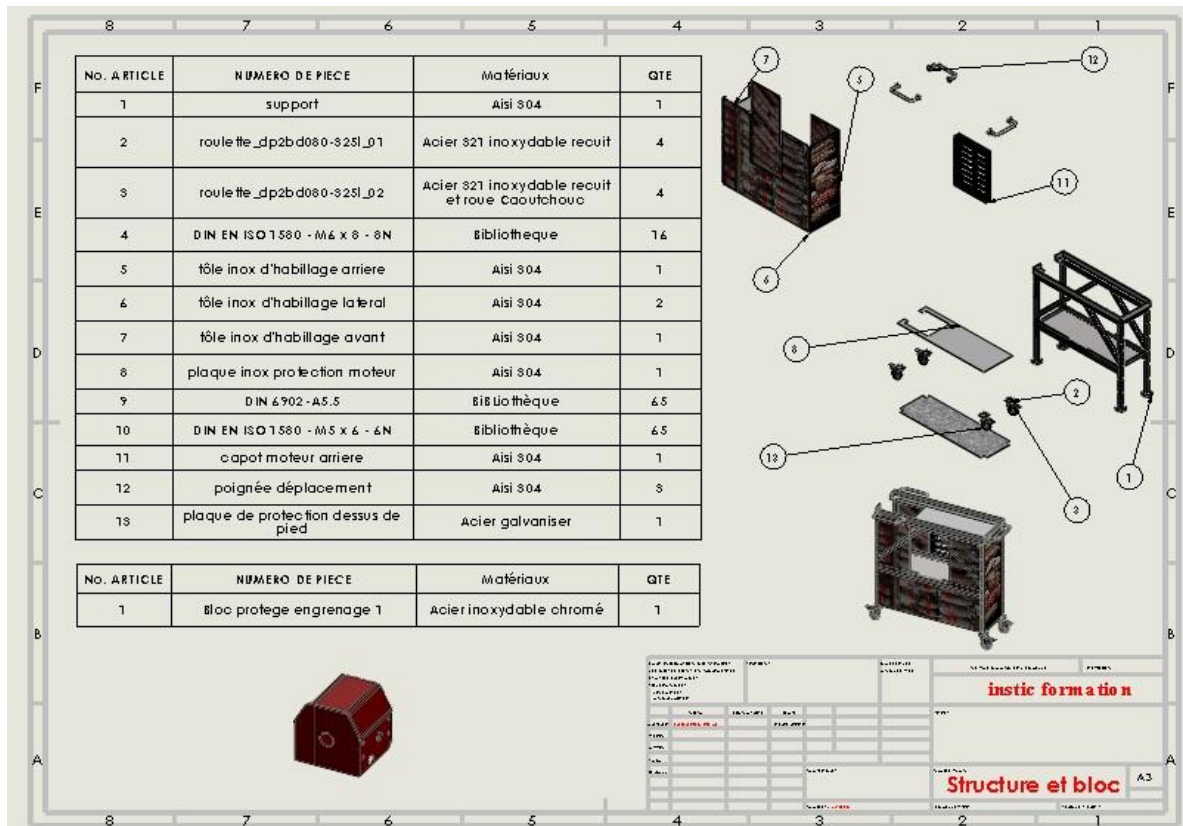


1.1 Arbre de création de l'assemblage de l'embosseur

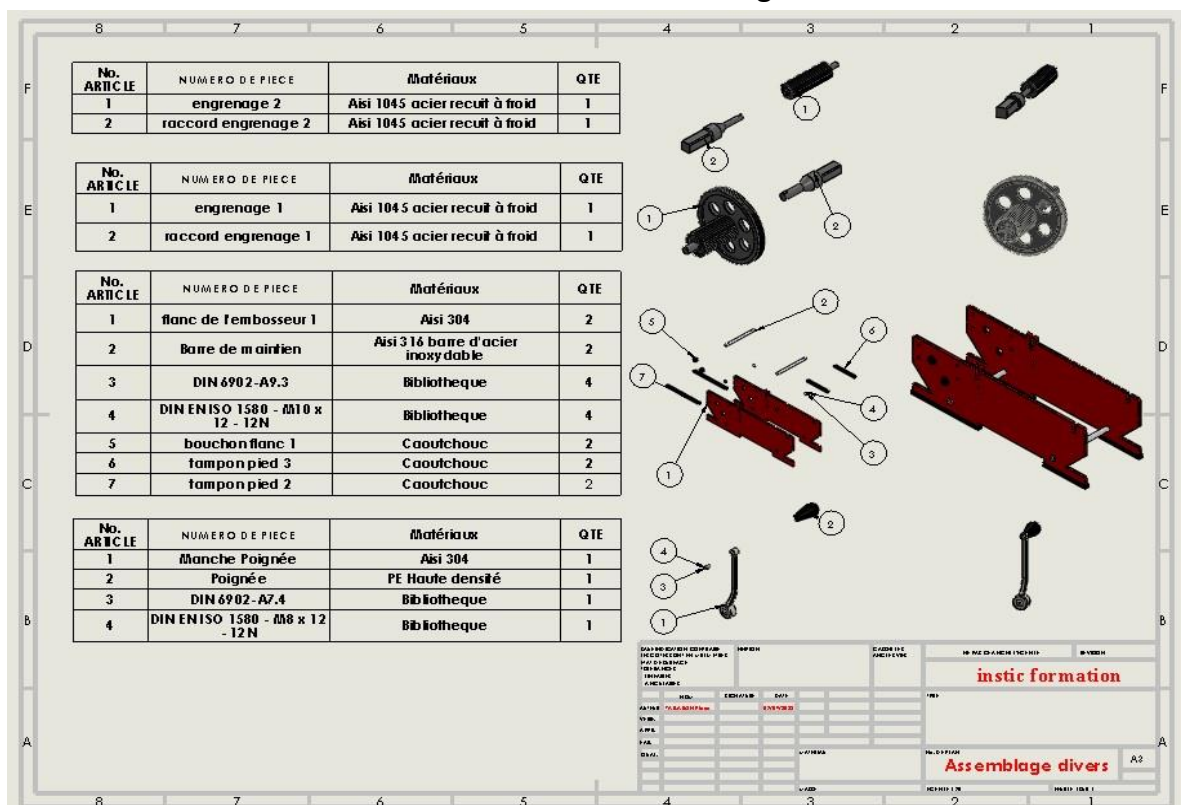


1.2 Arbre de création de l'assemblage de l'embosseur

DOSSIER PROJET

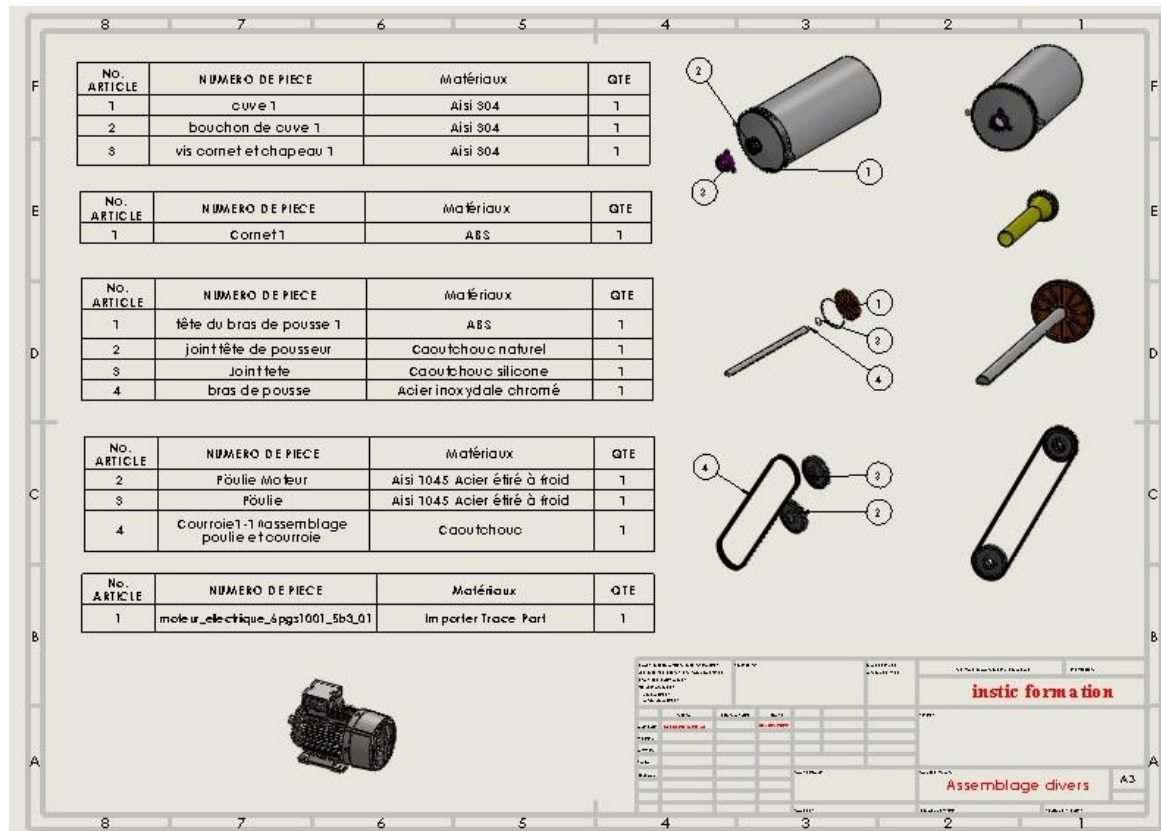


1.1 Vue éclatée avec nomenclature du sous assemblage de la structure et du bloc

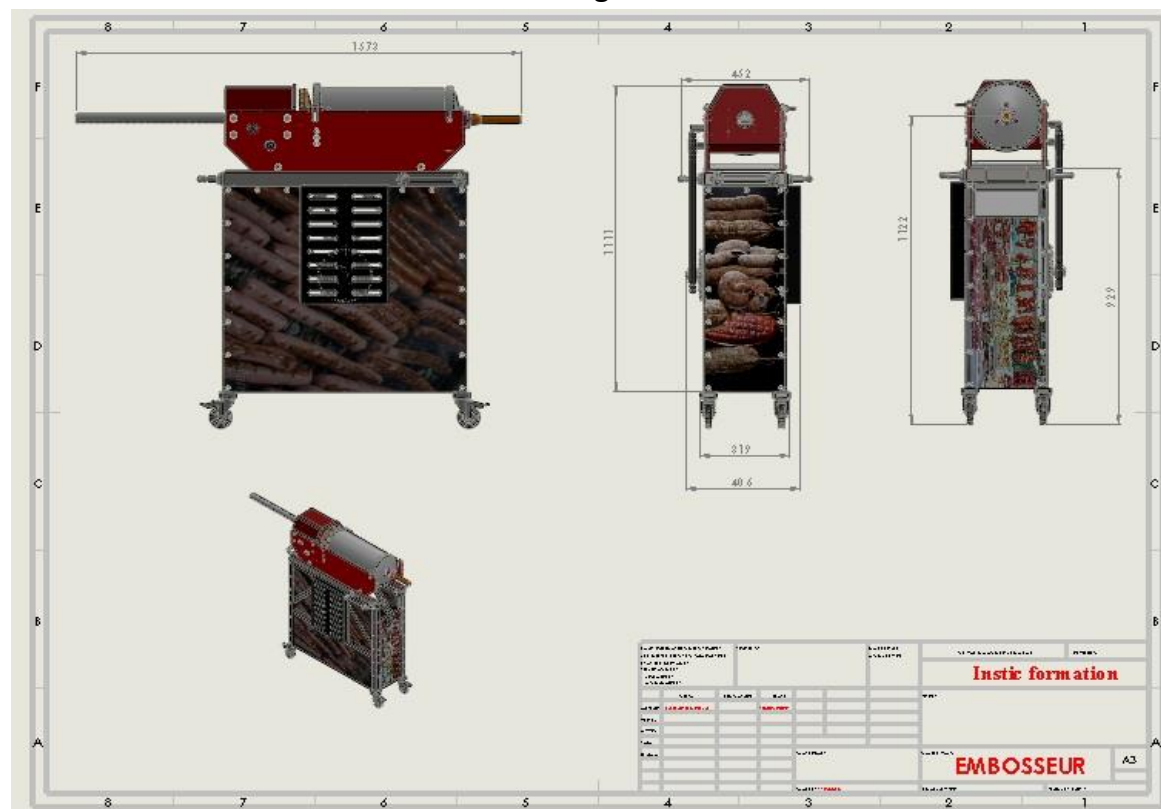


1.2 Vue éclatée des sous assemblages avec nomenclature

DOSSIER PROJET

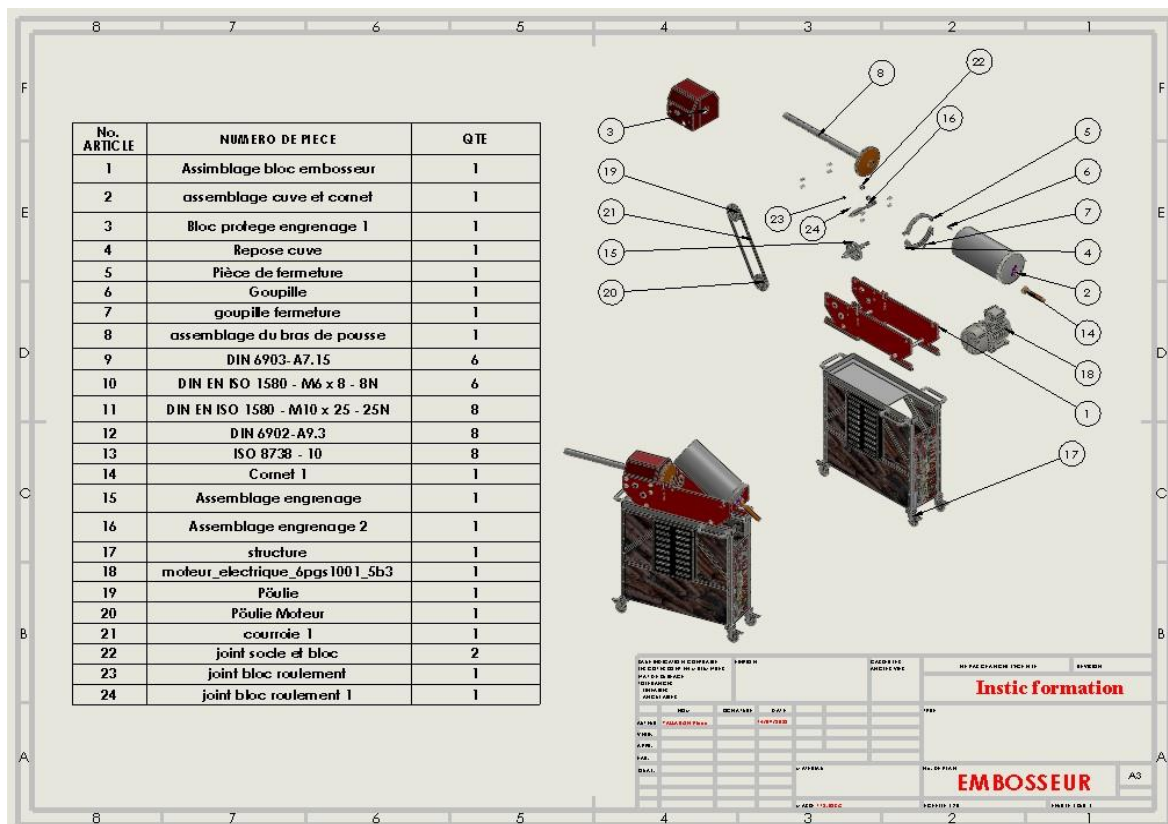


1.3 Vue éclatée des sous assemblages avec nomenclature et moteur



1.1 Vue de position de l'embosseur

DOSSIER PROJET



1.3 Vue éclatée de l'embosseur



Images insérées sur la structure

Activité-type 2

Activité-type 2

Etudier un système mécanique en assurance qualité

Exemple n°1 ► **EMBOSSEUR**

1. Décrivez les tâches ou opérations que vous avez effectuées, et dans quelles conditions :

Pour cette partie, je vais vous présenter la description des différentes tâches réalisées.

Pour commencer, j'ai rédigé un cahier des charges imposé par le client avec ses différentes exigences et ses contraintes.

Ensuite je réalise une étude de la concurrence actuelle ainsi qu'un tableau comparatif de quelques fabricants pour des entreprises artisanales et PME.

Pour cela, j'effectue une recherche sur différents sites internet des produits existants ainsi que les normes agro-alimentaires en France, en Europe et à l'étranger.

Pour cet embosseur, je réalise dans un premier temps l'analyse du besoin qui comprend :

- Pourquoi le produit existe-t-il ?
- Qu'est-ce qui pourrait faire évoluer le besoin ?
- Qu'est-ce qui pourrait faire disparaître le besoin ?

Pour donner suite au cahier des charges fournis par l'entreprise MARIJON, je réalise mon diagramme bête à corne qui représente l'expression des besoins des clients à travers 3 questions simples sur le sujet de recherche :

- A qui rend-il service ?
- Sur quoi agit-il ?
- Dans quel but ?

Ensuite j'effectue mon diagramme pieuvre qui représente les interactions du produit avec son environnement avec une fonction principale et des fonctions de contraintes, ainsi que le détail de celles-ci.

À la suite des détails des fonctions j'ai ajouté des informations diverses sur le produit de nettoyage, le moteur et les roulettes.

Pour finaliser je réalise un tableau des fonctions avec la description, le critère d'appréciation, la limite d'acceptabilité, niveau d'exigence et les classes.

Ensuite je crée le tableau de hiérarchisation des fonctions, afin d'affecter une note d'importance relative à chaque fonction de service.

Par la suite je réalise un histogramme de hiérarchisation des fonctions pour exprimer le besoin de l'utilisateur et une analyse des données du graphique.

Je réalise aussi un diagramme FAST, que je construis de gauche à droite et il permet de répondre aux questions : comment et pourquoi j'ai choisi cette solution plutôt qu'une autre, vis-à-vis de mon client.

J'effectue ensuite l'analyse de la valeur qui détermine les coûts cibles des composants, qui comprend la répartition en pourcentage et en Euros.

Ce qui me permet de faire deux histogrammes de comparaison, coût et intérêt des fonctions avant et après, avec une description des différentes fonctions sur lesquelles il faudra intervenir dessus et pourquoi on a un si gros écart.

Je réalise une estimation du prix final en fonction des prix du marché actuel pour un montant total de 13 951.67^e TTC, mais il pourra augmenter ou diminuer en fonction des modifications et des demandes du client en plus ou en moins.

J'effectue une analyse des modes de défaillance, de leurs effets et de leur criticité (AMDEC), ce qui me permettra d'anticiper sur les problèmes qui pourraient se présenter dans le temps.

J'ai réalisé 3 schémas cinématiques : un concernant le bras de pousse par rapport au bloc, un deuxième pour la courroie et les poulies et pour finir, les engrenages par rapport au bras de pousse.

Ensuite j'ai effectué le calcul du volume en litre de ma cuve par rapport au cahier des charges et la flexion en calculant la contrainte normale dans le cadre de sollicitations simples et aussi le calcul de la puissance moteur.

Dans un deuxième temps, je réalise mon calcul de statique avec la méthode dite de CULMANN, il faut que la somme des moments de toutes les forces extérieures soit égale à zéro ou nulle, concernant la structure.

Pour finir je réalise la cotation fonctionnelle de mon assemblage du bras de pousse entre l'alésage et l'arbre ainsi que la chaîne de cote.

2. Précisez les moyens utilisés :

Les moyens utilisés sont :

- Recherche sur internet
- Trace Part
- Renseignement auprès de professionnel
- Guide du dessinateur industriel

1. Présentation de l'entreprise

1.1 Activité de l'entreprise

Mr. MARIJON dirige 3 Boucheries Charcuteries traiteurs artisanales passant de la viande aux plats cuisinés et d'autres produits, avec une spécialisation dans la fabrication de saucissons, saucisses à rôtir, gueuses, d'andouillettes, merguez, chipolatas et de saucisses aux herbes.

Ces principaux clients sont les particuliers et les revendeurs sur les marchés ; depuis quelque temps, il fait face à un accroissement d'activité car son entreprise gagne de plus en plus d'appels d'offres des grandes surfaces et autres revendeurs de produits du terroir.

De plus à la suite d'un manque de place, il vient de créer un laboratoire de production pour augmenter sa production, ce qui lui permet de recruter du personnel.



DOSSIER PROJET

1.2 Le contexte

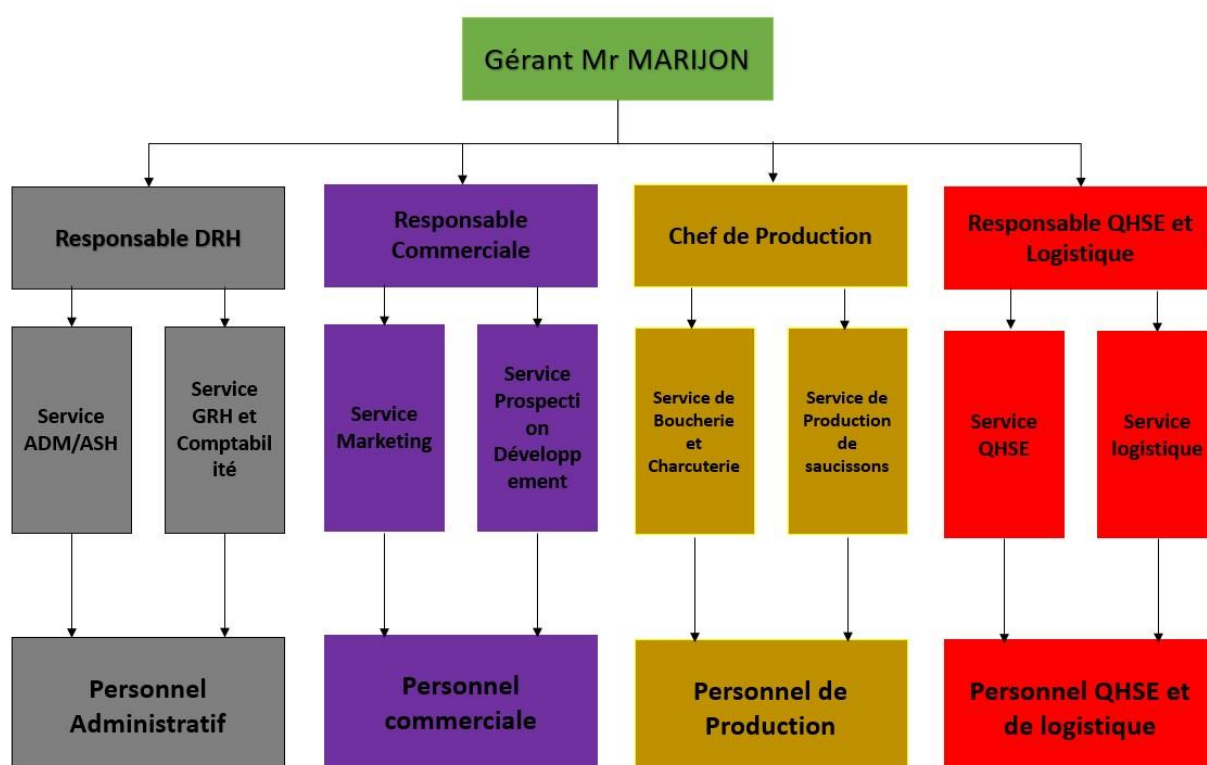
À la suite de l'accroissement de son activité qui est de plus en plus conséquente, il voudrait investir dans deux poussoirs à viande pour se diversifier en gamme de produits et répondre à la demande de ses clients.

Il voudrait que son poussoir soit un produit recyclable en respectant les normes agroalimentaires avec un budget de 14 000 €.

Mr MARIJON contact le bureau d'étude pour trouver la meilleure solution afin de pallier cette surcharge d'activité.



1.3 Organigramme



2.1 Cahier des charges

- Un produit robuste et résistant dans la durée
- Faciliter le démontage, le nettoyage et l'utilisation
- Respecter le budget de 28 000 € pour 2 embosseurs
- Capacité de chargement de 20 litres pour réaliser entre 50 et 300 pièces suivant le produit par heure
- Conformité des normes agro-alimentaires et de la législation
- Prendre en compte les différentes fabrications (halal, casher, végétarien, végan).
- Fonctionner à l'énergie électrique et une solution en cas de panne
- Faciliter son déplacement pour gagner de la place pour la production et lors de son rangement
- Eviter le port de l'appareil et l'encombrement sur les plans de travail



2.2 Etude du la concurrence

Voici mes recherches menées à propos de la concurrence du marché des pousseurs à viande, entre les différents fabricants de matériel professionnel et d'autre sites. Elles m'ont permis de déterminer que l'intervalle des prix de ventes est de 200 à 30 000 € pour une capacité de 7L à 50L.

Il existe aussi d'autre machine avec des plus grosses capacité, elles sont souvent utilisées par les industriels.



DOSSIER PROJET

2.2.1 Tableau comparatif de quelques fabricants

Tableau comparatif des fabricants															
Fabricants Modèles	Capacité de chargement	Inox	Garantie	Hauteur en mm	Largeur en mm	Profondeur en mm	voltage	NBE de Vitesse	Cornets	Energie	Normes	Poids net	Montant HT	Montant TTC	Pays
Dadaux Torrado	32 L	304	1 an	1570	700	745	220/380	10	3	Electrique Mécanique	CE	200 KG	23 399 €	28 219 €	France
Gastro Mastro H11	14 L	304	1 an	1240	470	540	230/380	6	3	Hydraulique	CE	100 KG	3 480 €	4 197 €	Espagne
Dadaux PHx15	15 L	304	1 an	1063	381	441	400	10	3	Hydraulique	CE	100 KG	4 247 €	5 122 €	France
Equipement pro	10 L	Acier Inox 201	2 ans	550	260	300	230	4		Electrique Mécanique	CE	29 KG	528 €	637 €	France
Dadaux PM7	7 L	304		650	230	330		10	2	Hydraulique	CE	26 KG	1 425 €	1 719 €	France
Gastro Mastro H42	50 L	304	1 an	1360	630	640	230/380	6	3	Hydraulique	CE	225 KG	6 600 €	7 960 €	Espagne
Dadaux PHx40	40 L	304	1 an	1115	515	532		10	3	Hydraulique	CE	214 KG	7 487 €	9 029 €	France
Equipement pro	10 L	Acier Inox 201	2 ans	650	260	300		2	2	Manuel	CE	14 KG	251 €	303 €	France
Equipement pro	7 L	Acier Inox 202	2 ans	660	300	330		2	2	Manuel	CE	13 KG	204 €	246 €	France
Diamond BSX7	7 L	304	1 an	660	220	280		2	3	Manuel	CE	22 KG	947 €	1 142 €	Belgique
Diamond BS H- 15A	15 L	304	1 an	1200	370	490	230	4	3	Hydraulique	CE	63 KG	4 038 €	4 870 €	Belgique
Diamond BS H- 35A	35 L	304	1 an	1160	480	640	230	4	3	Hydraulique	CE	113 KG	6 665 €	8 038 €	Belgique
Filmar LT7VE	7 L	304	1 an	1050	400	450		2	3	Manuel	CE	26 KG	1 020 €	1 230 €	Italie
Sirman 40153002	25 L	304	1 an	1160	565	950		4	3	Hydraulique	CE	91 KG	4 074 €	4 913 €	Italie

2.3 Analyse du besoin

A qui le produit rend-il service ?

- Il rend service à l'entreprise MARIJON

Dans quel but ?

- Pouvoir produire différentes gammes de saucissons en grande quantité
- Augmenter la production à la suite de l'accroissement de l'activité
- Eviter le portage de la machine, pour préserver la santé des ouvriers
- Gain de place au niveau du laboratoire et faciliter son rangement ainsi que son nettoyage

Sur quoi le produit agit-il ?

- Sur la chair à saucisse pour les différentes gammes traditionnelles
- Sur les préparations diverses végétariennes, vegan, spécialité pour les fêtes et autres produits

Pourquoi le produit existe-t-il ?

- Pour augmenter la production de divers saucissons
- Permettre l'amélioration des conditions de travail

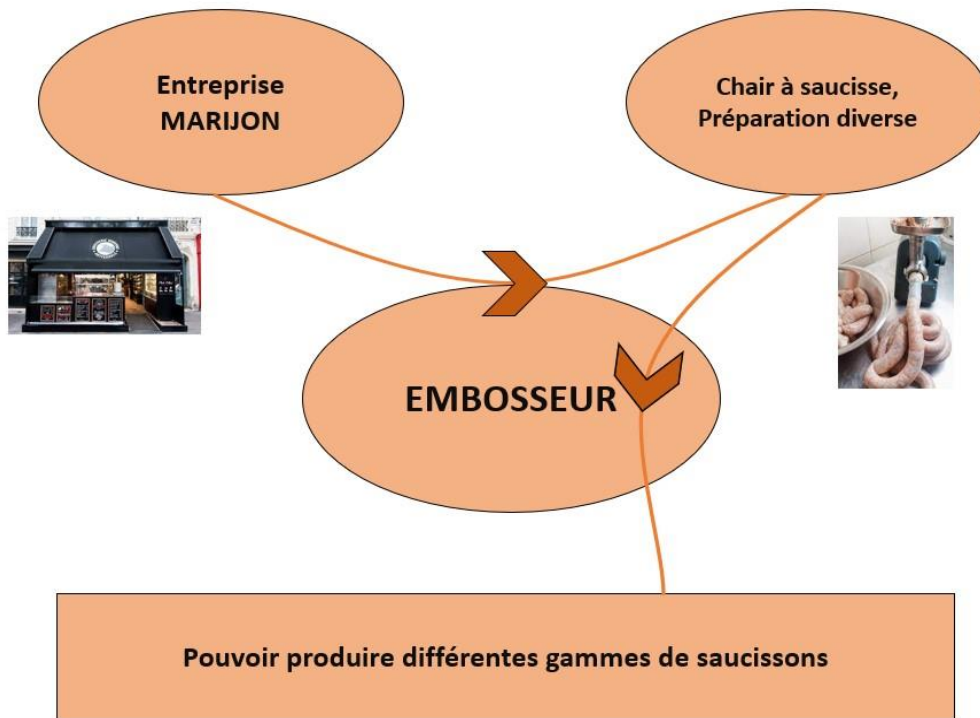
Qu'est-ce qui pourrait faire évoluer le besoin ?

- Changement d'habitude de consommation du client
- L'évolution du marché
- L'évolution de la législation ou des normes

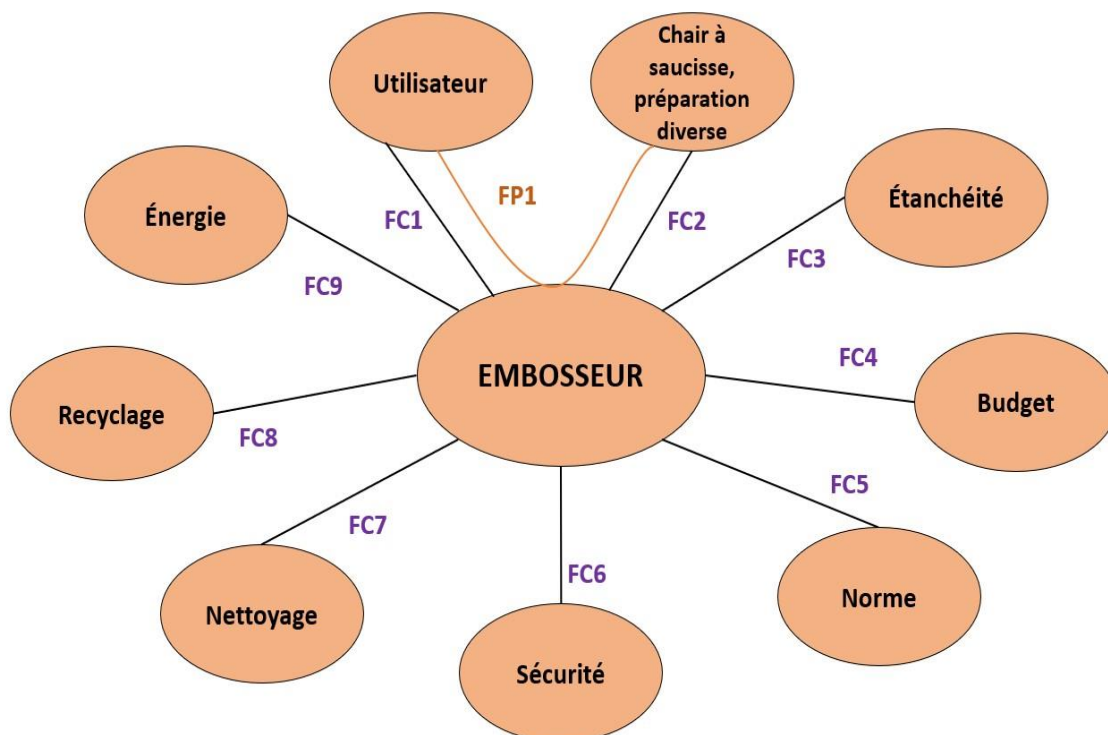
Qu'est-ce qui pourrait faire disparaître le besoin ?

- Consommation raisonnée
- Arrêt des élevages intensifs
- L'automatisation

2.3.1 Bête à corne



2.3.2 Diagramme Pieuvre



2.3.3 Détail des fonctions

FP1 :

L'utilisateur a la possibilité de mettre la chair à saucisse et les préparations diverses dans L'emboiseur pour pousser afin de réaliser les saucisses.

FC1 :

Utilisateur : Met la chair à saucisse et les préparations diverses dans l'emboiseur.

FC2 :

Chair à Saucisse et Préparations diverses : L'emboiseur pousse les ingrédients pour le remplissage du boyau.

FC3 :

Étanchéité : cette fonction consiste à préserver le mécanisme électrique ainsi que l'étanchéité de la cuve des chutes des préparations.

FC4 :

Budget : Le budget prévisionnel est défini par le coût de fabrication et le prix des produits concurrentiels sur le marché.

FC5 :

Normes : Elles assurent la cohérence des caractéristiques essentielles de l'emboiseur, telles que la qualité, l'écologie, la sécurité, la fiabilité...
(exemples de normes : étanchéité DEEE, HACCP alimentaire)

FC6 :

Sécurité : Les utilisateurs doivent pouvoir utiliser l'emboiseur sans se blesser. Il doit être en matériau inoxydable pour garantir la comestibilité du produit et respecter les normes ci-dessus.

FC7 :

Nettoyage : Pour le nettoyage quotidien réalisé avec un liquide antioxydant et éco responsable, le démontage des pièces en contact avec le produit doit être simple.

FC8 :

Recyclage : L'utilisation de matériaux recyclables s'inscrit dans une démarche écologique et environnementale.

FC9 :

Énergie : La puissance de l'embosseur est définie en fonction du volume et du type de préparation pour le fonctionnement de l'appareil.

2.3.4 Informations diverses

Produit de nettoyage

Le produit utilisé pour nettoyer l'embosseur est **ACTIPUR ENZYPIN professionnel 552**.

Il s'agit d'un détergent et désinfectant écologique.



Caractéristiques :

- Contact alimentaire HACCP
- Fabrication Française
- PH compris entre 1.5 et 2.5 donc respecte les normes environnementales EN 14 476 / EN 1276 / EN 13697 / EN 1650
- Bactéricide, levuricide, fongicide, virucide
- 98.6% d'ingrédients d'origine végétales et minérales
- Ingrédients biodégradables selon la norme OCDE 301

Les critères d'approbation de la DGCCRF, sur la teneur en chrome et en nickel présents dans les matériaux, définissent les différents types de matériaux inox (304, 316, 430, acier inoxydable) qui peuvent être utilisés dans le secteur alimentaire.

J'utilise la méthode HACCP et l'utilisation de la méthode des 5M et qui souvent représenter avec diagramme en forme de poisson et aussi le GPBH pour tous les processus à mettre en place.

Pour cette méthode on utilise la méthode des 5M schématisé en arête de poisson (main d'œuvre, matières, matériels, milieu, méthodes).

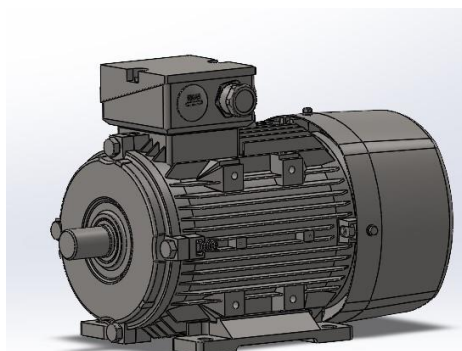


Moteur utilisé : Siemens

Le moteur que j'ai utilisé est personnalisable suivant l'installation électrique du client et le nombre d'appareils déjà en place et des diverses préparations.

Le prix de celui-ci est à partir de 1219,65 € HT.

Les caractéristiques du moteur :



- Puissance : 2.5 kW à 3.5 kW
- Tr/min : 2500 et 3285
- Indice de protection : IP 55
- Voltage : 230/380V
- Poids : 10 et 25 kg
- Monophasé ou Triphasé
- Nombre de vitesse : 4

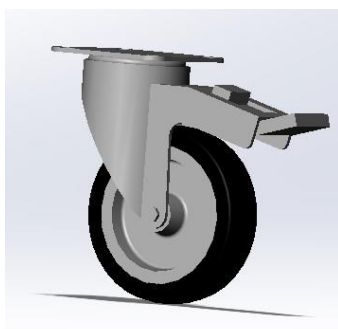
Roulettes utilisées : Guitel HERVIEU

La roulette utilisée supporte 80 kg à 100 kg, elle dispose de 2 sens de blocage et une double rotation.

C'est une roue à bande de caoutchouc pour amortir les déformations du sol lors des déplacements de l'appareil.

Le reste de la pièce est en acier inoxydable recuit qui se compose de 2 pièces : la platine de fixation et la grosse pièce.

Elle est très utilisée en milieu agro-alimentaire, car les sols sont souvent en carrelage et pour un prix de 6.99 € HT.



DOSSIER PROJET

2.3.5 Tableau des fonctions

fonctions	descriptions	critères	niveaux d'exigence	flexibilités	
				les classes	limites d'acceptation
FP1	Permettre à l'utilisateur de pousser les différentes préparations et la chair à saucisse	Quantité d'un cycle d'utilisation Chair à saucisse	20 L	F1	Plus ou Moins 0,5 L
		Nombre de cuve	2 Pièces	F0	aucune
		Nombre de Jeu de cornet	2 Jeu	F0	aucune
FC1	Mettre les différentes préparations dans l'emboiseur	Poids	1 à 2 KG suivant la personne	F1	En fonction du gabarit de la personne
		Pénibilité			
		Inclinaison de la cuve	35° à 90°	F1	En fonction de la taille de l'utilisateur
FC2	Pousser les différentes préparations	La cadence sera en fonction de la préparation	En moyenne entre 50 et 200 pièces par heure	F1	Plus ou moins 15 %
		La cadence sera en fonction du produit	En moyenne entre 50 et 600 pièces par heure	F1	Plus ou moins 30 %
FC3	Préserver le système électrique	Humidité, fuite, poussière, Graisse	Norme IP68	F0	aucune
FC4	Définir le budget	Coût des matériaux	En fonction du coup actuelle	F3	Plus 30% ou moins 5 %
		Coût de la main d'œuvre	50e par heure	F2	Plus ou moins 5 %
		Prix Imposer par le client	14 000e l'unité	F0	aucune
FC5	Respecter les normes et la réglementation	HACCP	respect total sans limitation	F0	respect total sans limitation
		Normes CE			
		GBPH			
		Normes 304, acier inoxydable			
		Plastique ABS/Caoutchouc			
FC6	Utiliser l'emboiseur en sécurité	Electrocution	respect total sans limitation	F0	respect total sans limitation
		Accidents corporels			
FC7	Nettoyer et entretenir	Démontage facile	80%	F1	de 60 % à 90%
		Produit écologique ACTIPUR ENZYPI N 552	90% de composants écologique	F1	entre 90 % et 98 %
FC8	Utiliser des matériaux recyclables	Matériaux recyclable normes DEEE	70%	F2	Supérieur ou égal à 70 %
FC9	Faire fonctionner le produit	Tension	220 Volts	F1	220 v à 330 v



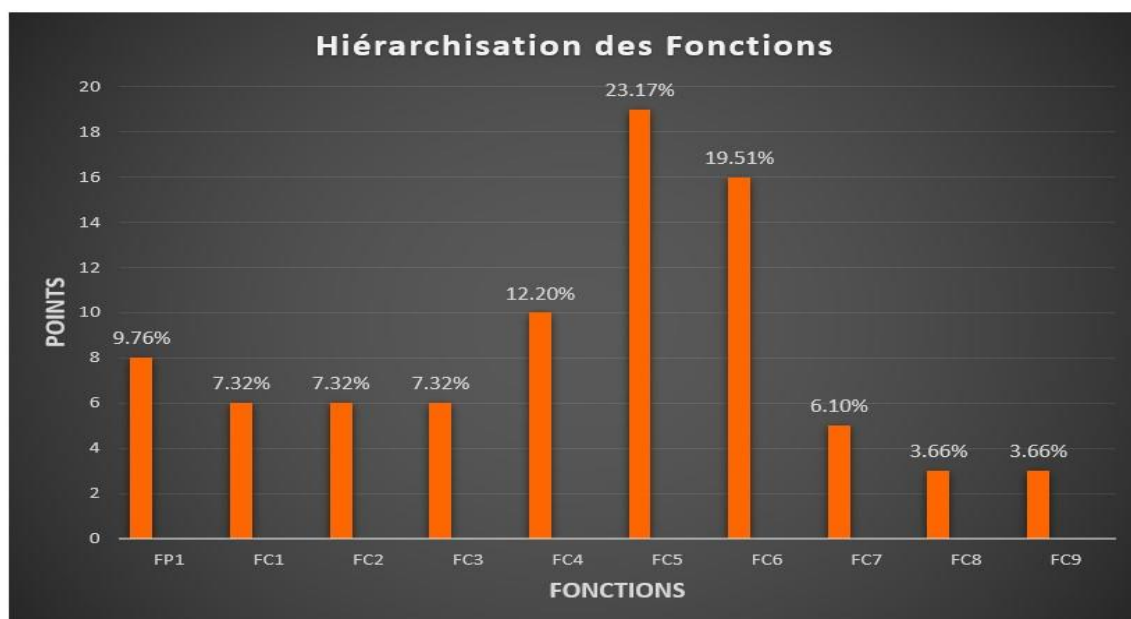
DOSSIER PROJET

2.4 La Hiérarchisation des Fonctions

2.4.1 Tableau de hiérarchisation

FP1	FC1	FC2	FC3	FC4	FC5	FC6	FC7	FC8	FC9	POINTS	%
	FP1	FP1	FP1	FP1	FC5	FC6	FC7	FP1	FP1		
	2	2	1	1	3	2	2	1	1	8	9,76%
	FC1	FC1	FC1	FC4	FC5	FC6	FC7	FC1	FC1		
		1	1	3	3	2	1	2	2	6	7,32%
		FC2	FC2	FC4	FC5	FC6	FC7	FC2	FC2		
			2	3	3	2	1	2	2	6	7,32%
			FC3	FC3	FC5	FC6	FC3	FC3	FC9		
				3	2	2	2	1	1	6	7,32%
				FC4	FC5	FC6	FC7	FC4	FC4		
					2	2	1	2	2	10	12,20%
					FC5	FC5	FC5	FC5	FC5		
						1	2	1	2	19	23,17%
						FC6	FC6	FC6	FC6		
							2	2	2	16	19,51%
							FC7	FC8	FC9		
								2	2	5	6,10%
								FC8	FC8		
									1	3	3,66%
									FC9		
										3	3,66%
										82	100,00%

2.4.2 Histogramme de hiérarchisation



2.4.3 Analyse de la hiérarchisation des fonctions

On distingue une première catégorie, la FC5, qui est nettement supérieure ; ce sont les normes agro-alimentaires, suivies de près par la FC6 qui est la sécurité et pour finir FC4, le budget imposé par le client.

A elles seules, ces 3 fonctions représentent près de 55% des priorités et doivent être traitées en priorité.

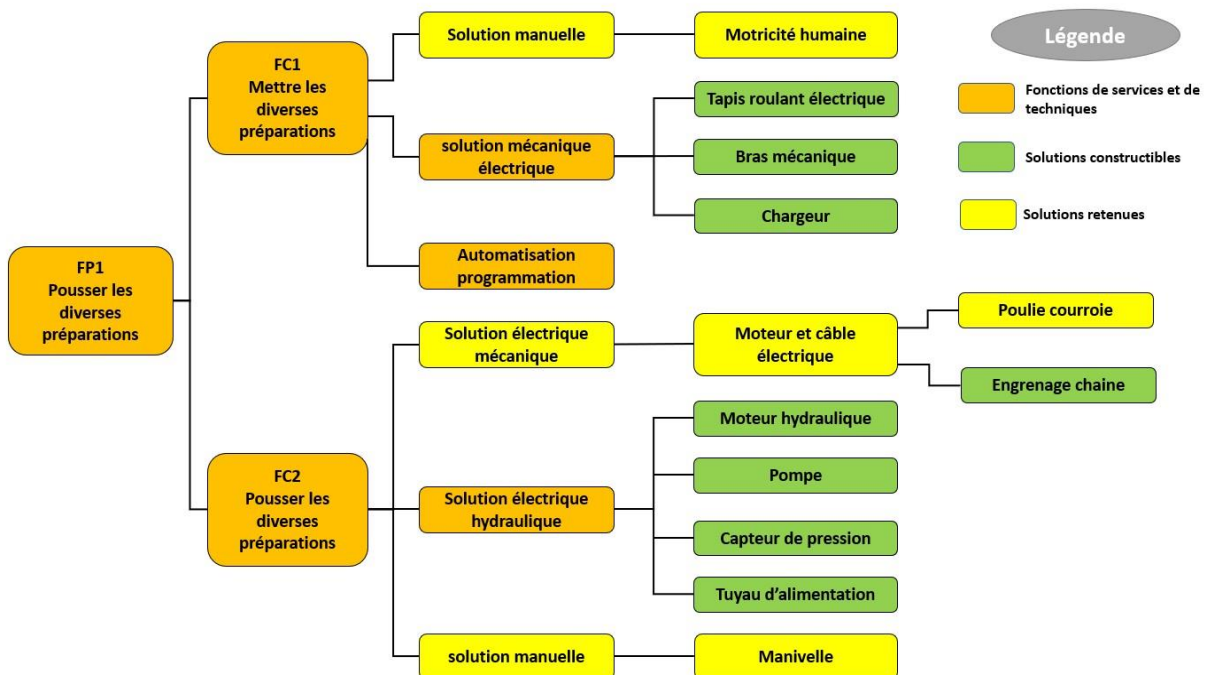
Dans un deuxième temps, on a la fonctions principale FP1, suivi de près par FC1, FC2 et FC3 qui sont égales, dues à leur fonctionnalité et qui représentent 23 %.

En troisième position on a 2 fonctionnalités : FC7, suivi par FC8 qui ne devrait pas être à ce niveau, mais cela s'explique par les normes et la sécurité qui couvre déjà une bonne partie.

Pour finir la FC9 représente 4% à elle seule, elle doit être travaillée.

Pour celle-ci, il faudra attendre le prototypage, les tests de sécurité et la mise en service du produit suivant les différentes préparations alimentaires, pour tester la puissance moteur (couple moteur).

2.5 Diagramme FAST



DOSSIER PROJET

2.6 Estimations des coûts cible et le prix du produit

2.6.1 Détermination du coût cible des composants

		Fonctions		Répartition en %				Total Vérification
Composants Embosseur		FP1 pousser les préparations diverses	FC3 Etanchéité	FC5 Normes	FC6 Sécurité	FC7 Nettoyage	FC9 Energie	
cuve + poussoir	5000,00	20,00%	10,00%	20,00%	20,00%	10,00%	20,00%	1
socle	2500,00	20,00%	25,00%	25,00%	20,00%	10,00%		1
structure	3500,00		40,00%	30,00%	20,00%	10,00%		1
Composants	1200,00	10,00%	10,00%	45,00%	35,00%			1
Moteur	1800,00		10,00%	15,00%	15,00%		60,00%	1

✓ Déterminée par l'origine des coût de réalisation

		Fonctions		Répartition en €				Total Vérification
Composants		Coût initial des composants	FP1 pousser les préparations diverses	FC3 Etanchéité	FC5 Normes	FC6 Sécurité	FC7 Nettoyage	
cuve + poussoir	5000,00	5000,00	1000,00	500,00	1000,00	1000,00	500,00	5000,00
socle	2500,00	2500,00	500,00	625,00	625,00	500,00	250,00	2500,00
structure	3500,00	3500,00	0,00	1400,00	1050,00	700,00	350,00	3500,00
Composants	1200,00	1200,00	120,00	120,00	540,00	420,00	0,00	1200,00
Moteur	1800,00	1800,00	0,00	180,00	270,00	270,00	0,00	1800,00
Total	14000,00	14000,00	1620,00	2825,00	3485,00	2890,00	1100,00	14000,00
% coût par fct			11,57%	20,18%	24,89%	20,64%	7,86%	100,00%

% de coût x coût du composant

		Fonctions		Répartition des % par fonction				Total
Composants		FP1 pousser les préparations diverses	FC3 Etanchéité	FC5 Normes	FC6 Sécurité	FC7 Nettoyage	FC9 Energie	
cuve + poussoir	5000,00	61,73%	17,70%	28,69%	34,60%	45,45%	48,08%	
socle	2500,00	30,86%	22,12%	17,93%	17,30%	22,73%	0,00%	
structure	3500,00	0,00%	49,56%	30,13%	24,22%	31,82%	0,00%	
Composants	1200,00	7,41%	4,25%	15,49%	14,53%	0,00%	0,00%	
Moteur	1800,00	0,00%	6,37%	7,75%	9,34%	0,00%	51,92%	
Total	14000,00	100%	100%	100%	100%	100%	100%	

✓ part du coût total de la fonction

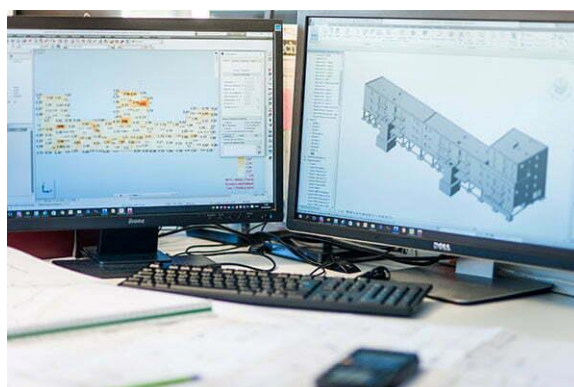
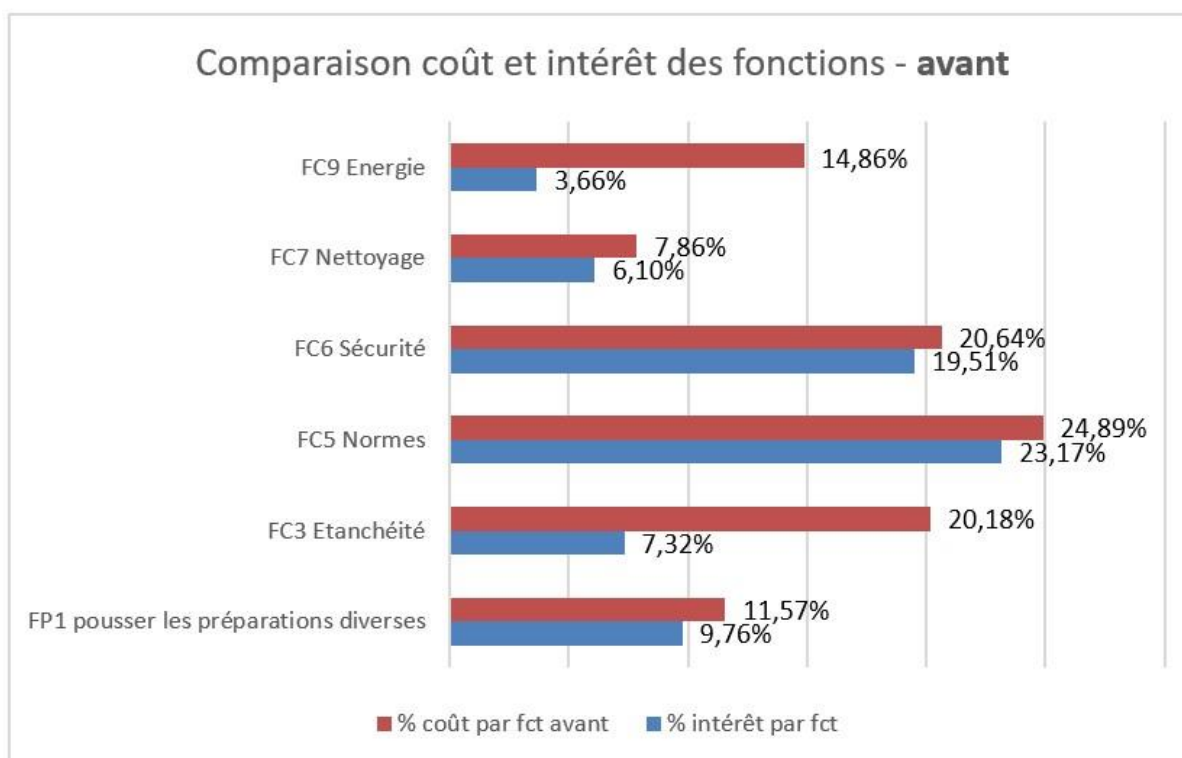
		Fonctions		Nouvelle répartition en €				Budget proposé par composant
Composants		Objectif de coût total du produit	FP1 pousser les préparations diverses	FC3 Etanchéité	FC5 Normes	FC6 Sécurité	FC7 Nettoyage	
% intérêt			9,76%	7,32%	23,17%	19,51%	6,10%	69,52%
cuve + poussoir	5000,00	5000,00	843,46	181,38	930,79	945,12	388,18	3535,28
socle	2500,00	2500,00	421,73	226,73	581,74	472,56	194,09	1896,85
structure	3500,00	3500,00	0,00	507,87	977,33	661,58	271,73	2418,51
Composants	1200,00	1200,00	101,21	43,53	502,63	396,95	0,00	1044,32
Moteur	1800,00	1800,00	0,00	65,30	251,31	255,18	0,00	837,85
Total	14000,00	14000,00	1366,40	1024,80	3243,80	2731,40	854,00	9732,80
%			9,76%	7,32%	23,17%	19,51%	6,10%	3,66%

✓ contribution du coût suivant hiérarchisation des fonctions et coût cible total du produit

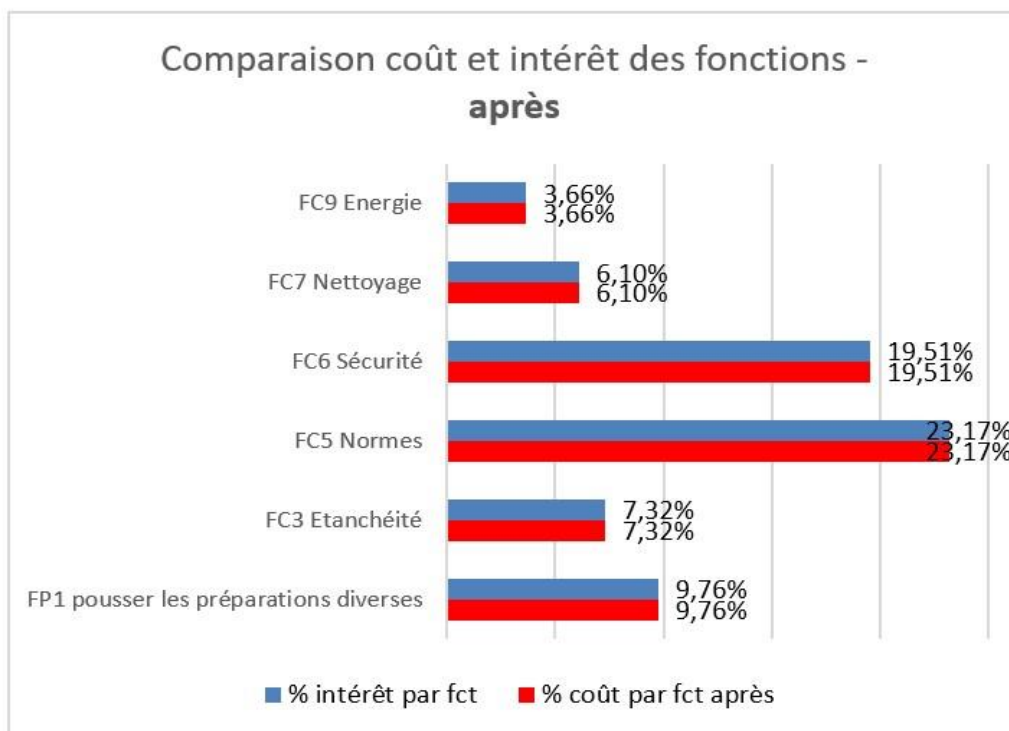
DOSSIER PROJET

Récapitulatif		FP1 pousser les préparations diverses	FC3 Etanchéité	FC5 Normes	FC6 Sécurité	FC7 Nettoyage	FC9 Energie	
% intérêt par fct		9,76%	7,32%	23,17%	19,51%	6,10%	3,66%	69,52%
% coût par fct avant		11,57%	20,18%	24,89%	20,64%	7,86%	14,86%	100,00%
% coût par fct après		9,76%	7,32%	23,17%	19,51%	6,10%	3,66%	69,52%

2.6.2 Histogramme de comparaison coût et intérêt des fonctions avant



2.6.2 Histogramme de comparaison coût et intérêt des fonctions après



On distingue 2 écarts de coût importants :

Dans un premier temps pour l'énergie entre le prévisionnel et le réel dû à l'attente de la création du prototype, et des essais avec diverses préparations. Ce qui permettra d'ajuster les différents réglages du moteur et les ajustements liés au laboratoire du client au niveau alimentation.

Dans un deuxième temps pour l'étanchéité entre le prévisionnel et le réel, qui est dû en parti aux normes et à la sécurité qui couvre ce domaine ainsi que l'indice de protection du moteur.

De plus il faudra attendre la création du prototype et les essais pour pouvoir améliorer l'étanchéité.



DOSSIER PROJET

2.6.3 Estimations du prix final

	Cout du produit final			
	Unité	HT	TTC	
Moteur 2,5 KW	1,00	1 219,65 €	1 470,90 €	Prix de départ
Roulettes	4,00	27,96 €	33,72 €	Néant
Tête de pousse ABS avec joint Caoutchouc	2,00	194,28 €	234,30 €	Néant
Tube acier inoxydable 304L M/linéaire	8,00	246,88 €	297,74 €	Prix avec découpe
Tôles inox alimentaire 18/10 304 Ep 1 mm	3,00	2 258,40 €	2 723,63 €	Prix avec découpe
Tôles inox alimentaire 18/11 Ep 2 mm	1,00	253,60 €	305,84 €	Prix avec découpe
Tôle acier galvaniser	1,00	59,15 €	71,33 €	Prix avec découpe
Cuve Cylindrique inox 304 18/10	2,00	1 000,00 €	1 206,00 €	Forfait Matériaux, main d'œuvre
Bouchon, Vis cornets, Manivelle, Poignée, support cuve et fermeture cuve inox 304 18/10 usinage	8,00	3 320,00 €	4 003,92 €	Forfait Matériaux, main d'œuvre en fonction des pièces et possibilité de remise fournisseur entre 5 et 15 %
Barre de pousse et bloc acier inoxydable chrome en usinage	2,00	774,00 €	933,44 €	Forfait Matériaux, main d'œuvre en fonction des pièces et possibilité de remise fournisseur entre 5 et 15 %
Engrenage Gros	1,00	57,79 €	69,69 €	Néant
Engrenage petit	1,00	36,53 €	44,06 €	Néant
Goupilles acier inoxydable	2,00	52,64 €	63,48 €	Néant
Courroie	1,00	12,24 €	14,76 €	Néant
Poulie	2,00	70,00 €	84,42 €	Néant
2 Sets de 4 cornets	2,00	60,86 €	73,40 €	Néant
Vis, Rondelles, Ecrous par sac de 50	3,00	133,47 €	160,96 €	Néant
Main d'œuvre montage heure	35,00	1 750,00 €	2 110,50 €	Néant
Produit d'entretien 5l	1,00	41,10 €	49,57 €	fourni lors de l'achat de la machine
Total	80,00	11 568,55 €	13 951,67 €	

DOSSIER PROJET

2.7 AMDEC

2.7.1 Tableau

Date de l'analyse : 01/09/2022	AMDEC MACHINE - ANALYSE DES MODES DE DÉFAILLANCE DE LEURS EFFETS DE LEUR CRITICITÉ					Phase de fonctionnement : normale					
	Système : Embosseur		Sous-Ensemble : cuve et équipement								
Éléments	Fonctions	Modes de défaillances	Causes de défaillances	Effets de la défaillances	Détection	Évaluation de la criticité				Actions correctives	Pourcentage %
						Fréquence	Gravité	Non détection	Criticité		
Cornets	Passage des diverses préparations	déformation	défaut matière	dégradation matérielle	Visuel	1	8	1	8	choix d'un matériau plus résistant	2,19
		fissures	usure naturelle	dégradation matérielle	sonore et vibrations	1	7	1	7	choix d'un matériau plus résistant	1,92
		jeu	dimensionnement	non-conformité du produit	dérive des caractéristiques produits	1	9	1	9	redimensionner la pièce par rapport à la vis et le bouchon	2,47
Vis à cornet	Maintenir le e cornet avec le bouchon cuve	grippage	défaut de graissage	arrêt machine	dégradation des lubrifiants	2	3	3	18	lubrifier régulièrement	4,93
		pas de rotation	défaut de fermeture	arrêt machine	dérive des paramètres de fonctionnement	1	9	1	9	réglage du jeu/redimensionner la pièce et le filetage	2,47
		corrosion	usure naturelle	dégradation matérielle	dérive des caractéristiques produits	1	4	7	28	traitement anti-corrosion et choix du matériau	7,67
		blocage de la rotation	mauvais montage	coût direct de maintenance	dérive des paramètres de fonctionnement	1	10	7	70	action de formation pour l'employé utilisateur	19,18
Bouchon cuve	Visser le bouchon sur la cuve	grippage	défaut de graissage	arrêt machine	dégradation des lubrifiants	2	3	3	18	lubrifier régulièrement	4,93
		pas de rotation	défaut de fermeture	arrêt machine	dérive des paramètres de fonctionnement	1	9	1	9	réglage du jeu/redimensionner la pièce et le filetage	2,47
		corrosion	usure naturelle	dégradation matérielle	dérive des caractéristiques produits	1	4	7	28	traitement anti-corrosion et choix du matériau	7,67
		blocage de la rotation	mauvais montage	coût direct de maintenance	dérive des paramètres de fonctionnement	1	10	7	70	action de formation pour l'employé utilisateur	19,18

cuve	Charger les diverses préparations	pas de rotation	défaut de fermeture	arrêt machine	dérive des paramètres de fonctionnement	1	9	1	9	redimensionner la pièce et réglage du jeu	2,47
		grippage	défaut de graissage	arrêt machine	dégradation des lubrifiants	2	3	3	18	lubrifier régulièrement	4,93
		corrosion	usure naturelle	dégradation matérielle	dérive des caractéristiques produits	1	4	7	28	traitement anti- corrosion et choix du matériau	7,67
		flambage	défaut matière	dégradation matérielle	Visuel	1	9	1	9	choix d'un matériau plus résistant	2,47
		rupture	pièce cassée	panne arrêt machine	dérive des paramètres de fonctionnement	1	9	1	9	changement de pièce	2,47
		fissures	usure naturelle	dégradation matérielle	sonore et vibrations	1	9	1	9	choix d'un matériau plus résistant	2,47
		jeu	dimensionnement	non-conformité du produit	dérive des caractéristiques produits	1	9	1	9	redimensionner la pièce par rapport au bouchon	2,47
								Total	365	total %	100,00

2.7.1 Analyse du tableau AMDEC

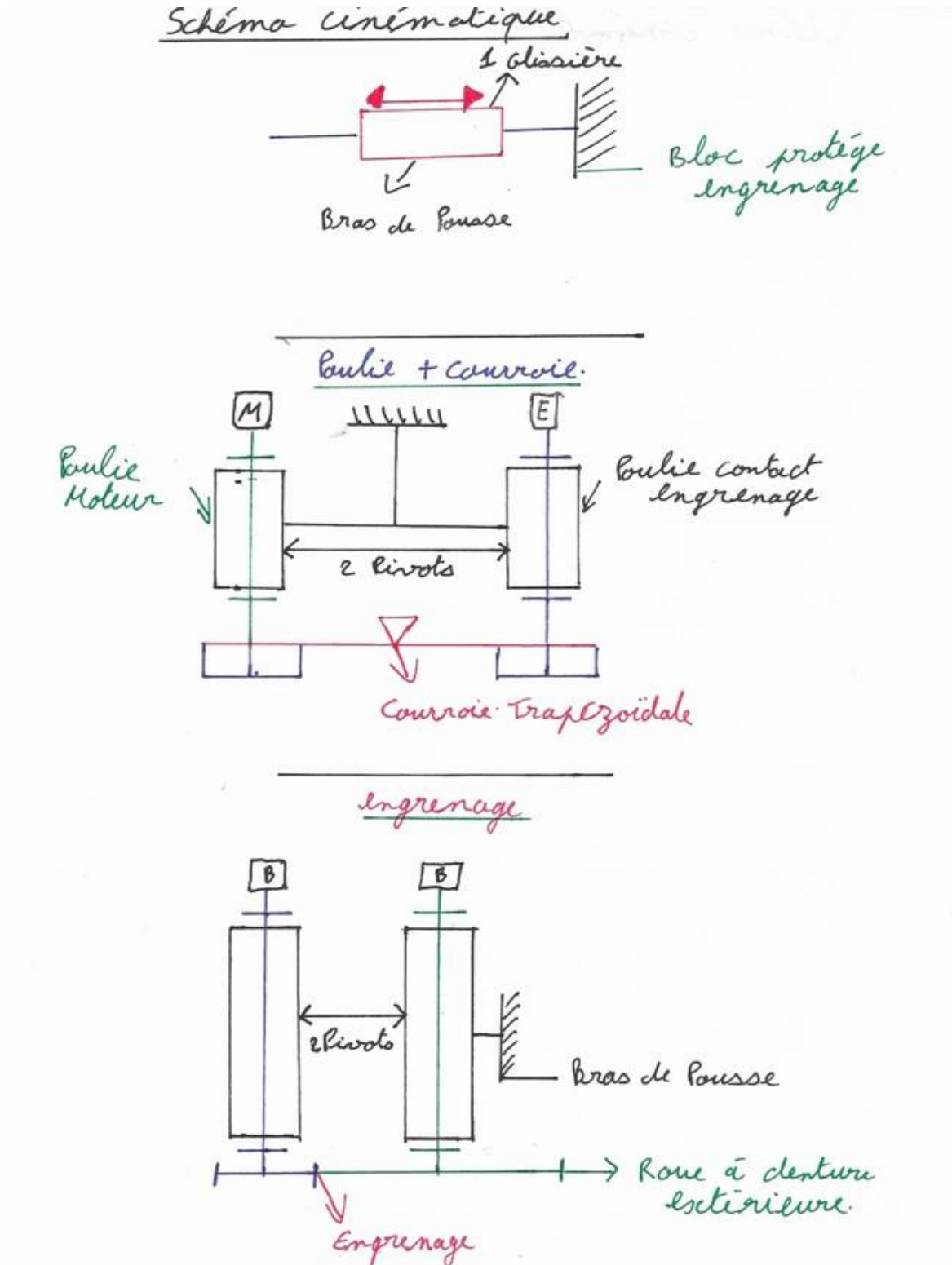
Ce tableau me permet d'analyser la qualité et le prévisionnel de la sûreté de fonctionnement du produit, entre la défaillance, la criticité et les actions correctives.

Par exemple je retiens les modes de défaillances ayant la plus forte criticité, comme la vis à cornet (maintien le cornet et le bouchon cuve) et le bouchon cuve (vissé sur la cuve) qui sont les plus élevés à 19.18%.

Mettre en place des actions correctives, une formation du personnel.



2.8 Schéma cinématique



2.9 Calcul de RDM

calcul du volume de la cuve

$$1L = 1000 \text{ cm}^3$$

$$\text{Volume} = A \times (H \text{ ou } L) \text{ cm}^3$$

$$A_{\text{cir}} = \pi \times R^2$$

$$L = \frac{\text{Volume} \times 1 \text{ litre}}{1000 \text{ cm}^3}$$

$$V = 3,14 \times 11^2 \times 48$$

$$V = 19\,932,72 \text{ cm}^3$$

$$L = 19,93 \text{ litres}$$

la cuve fait environ 20L

calcul de la surface du bras de Busse

$$S = 2 \pi R^2 + 2 \pi R H$$

$$S = 2 \times 3,142 \times 22,5^2 + 2 \times 3,142 \times 22,5 \times 80$$

$$S = 3\,181,275 + 11\,311,20$$

$$S = 14\,492,48 \text{ mm}^2 \text{ A1}$$

$$S = 2 \times 3,142 \times 22,5^2 + 2 \times 3,142 \times 22,5 \times 722$$

$$S = 3\,181,275 + 102\,083,58$$

$$S = 105\,264,86 \text{ mm}^2 \text{ A2}$$

la surface du bras de pousse est de $119\,757,34 \text{ mm}^2$

$$A1 + A2 = 119\,757,34 \text{ mm}^2$$

calcul du couple Moteur

$$P_M = \text{Puissance Moteur} = 2,5 \text{ KW}$$

Formule

$$N_M = 2895 \text{ Tr /min}$$

$$P = C \times \omega$$

$\swarrow$ $\downarrow$ $\downarrow$
 P_M couple Vitesse

$$\omega_M = \text{Vitesse angulaire en rad/s}$$

$$\omega_M = \frac{2 \times \pi \times N_M}{60} = \frac{2 \times 3,142 \times 2895}{60} = 303,203 \text{ rad/s}$$

$$C_M = \frac{P_M}{\omega_M} = \frac{2895}{303} = 9,554 \approx 9,55 \text{ Couple Moteur}$$

$$F = \frac{C_M}{R} = \frac{9,55}{0,045} \approx 212,22 \text{ N} \leftarrow \text{objectif Minimum } 1000 \text{ N/m}^2$$

$\downarrow$
Diamètre
du cylindre

Formule couple Moteur

$$C = F \times R$$

$\swarrow$ $\downarrow$ $\downarrow$
 N_m N m

$$F = 9,55 \times 1000 = 9550$$

$$C_M = F \times R = 9550 \times 0,045$$

$$C_M = 429,75 \approx 430 C_M$$

$$P = C_M \times \omega_M = 430 \times 303$$

$$P = 130290 \text{ Watt}$$

calcul de la flexion entre le bras de poussée et le Bloc

Formule

$$MF = F \times L$$

$\downarrow$ $\downarrow$ $\downarrow$
 MOM N $en\ mm$
 Eléctissant
 N/mm

$$MF = 48608 \times 842$$

$$MF = 40\ 927\ 936$$

calcul de la force

$$N = kg \times 9,8\ N/m/s^2$$

$$N = 4,96 \times 9800$$

$$N = 48608\ N/mm/s^2$$

le poids de l'assemblage
du bras de poussée
est de 4,96 kg

$$IGZ = \frac{\pi \times D^2}{64}$$

$\downarrow$
 MOM
 quadratique
 en mm^4

$$IGZ_1 = \frac{3,142 \times 2025}{64}$$

$$IGZ_1 = 99,42\ mm^4$$

contrainte normal Sigma max

$$\sigma_{max} = \frac{MF}{IGZ/H/2}$$

$\downarrow$
 MPa

$$\sigma = \frac{40\ 927\ 936}{39,284 / 22,5}$$

$$\sigma = 386,82670$$

$$\sigma \approx 387\ MPa$$

DOSSIER PROJET

$$IGZ_2 = \frac{3,142 \times 1225}{64}$$

$$IGZ_2 = \underline{60,14 \text{ mm}^4}$$

$$IGZ = IGZ_1 - IGZ_2$$

$$IGZ = 99,42 - 60,14$$

$$IGZ = \underline{39,28 \text{ mm}^4}$$

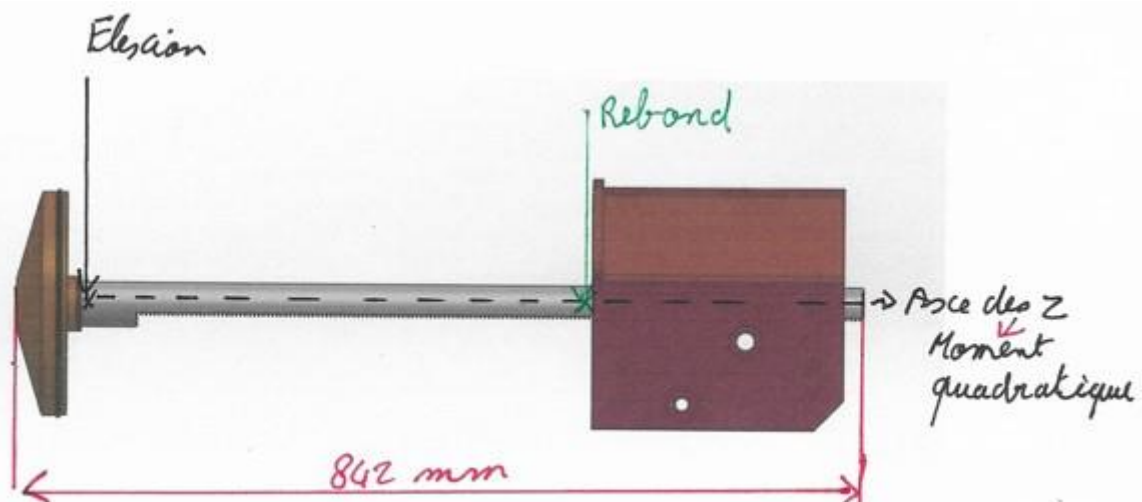
je dois trouver mon coefficient de sécurité

$$\sigma \leq RPE = \frac{RE}{\Delta}$$

$$\sigma \leq \frac{RE}{\Delta} = \Delta \leq \frac{RE}{\sigma} = \frac{880}{387} \approx 2,3$$

Mon coefficient de sécurité est de 2,3

La Résistance de limite élastique choisi par rapport l'acier à haute limite d'élasticité 880MPa.



3. Calcul de statique de la structure

calcul de statique de la structure

Diagram showing a beam structure with supports at A and B, and a point load F at C. The distance from A to C is 533 mm, and from C to B is 871 mm. The total length AB is 871 mm. The load F is 640430 N/mm. The unit is mm.

Equilibrium equations:

$$\sum \vec{M}_{F_{ext}/A} = 0 \rightarrow$$

$$M_{R_A/A}^{\rightarrow} + M_{R_B/A}^{\rightarrow} + M_{F/A}^{\rightarrow} = 0 \rightarrow$$

$$R_A \times A.A + R_B \times A.B - F \times A.C = 0$$

$$R_B = \frac{640430 \times 533}{871}$$

$$R_B = 391904,93$$

$$R_A = 640430 - 391904,93$$

$$R_A = 248525,07$$

Vérification

$$R_A + R_B - F = 0$$

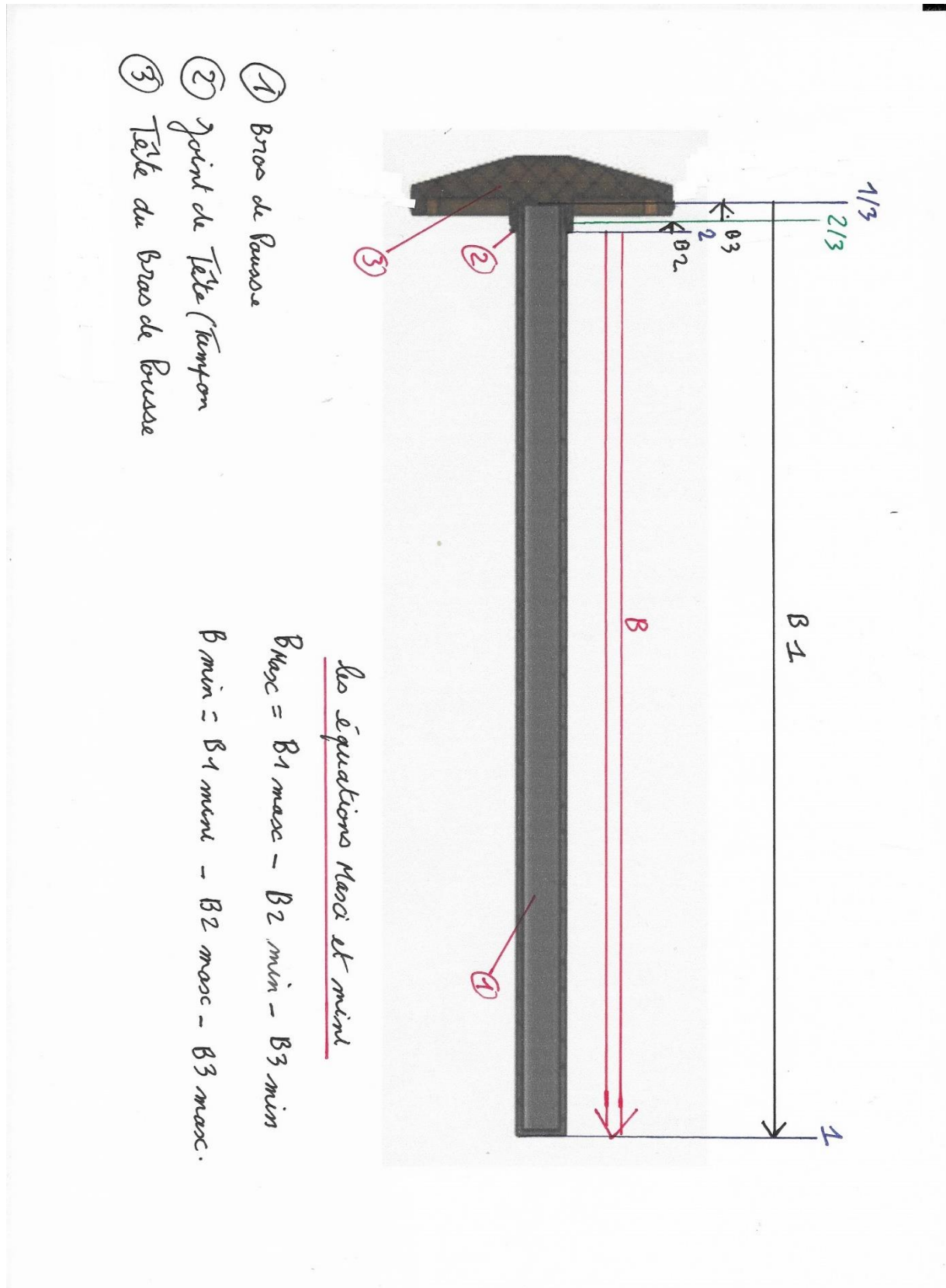
$$248525,07 + 391904,93 - 640430 = 0$$

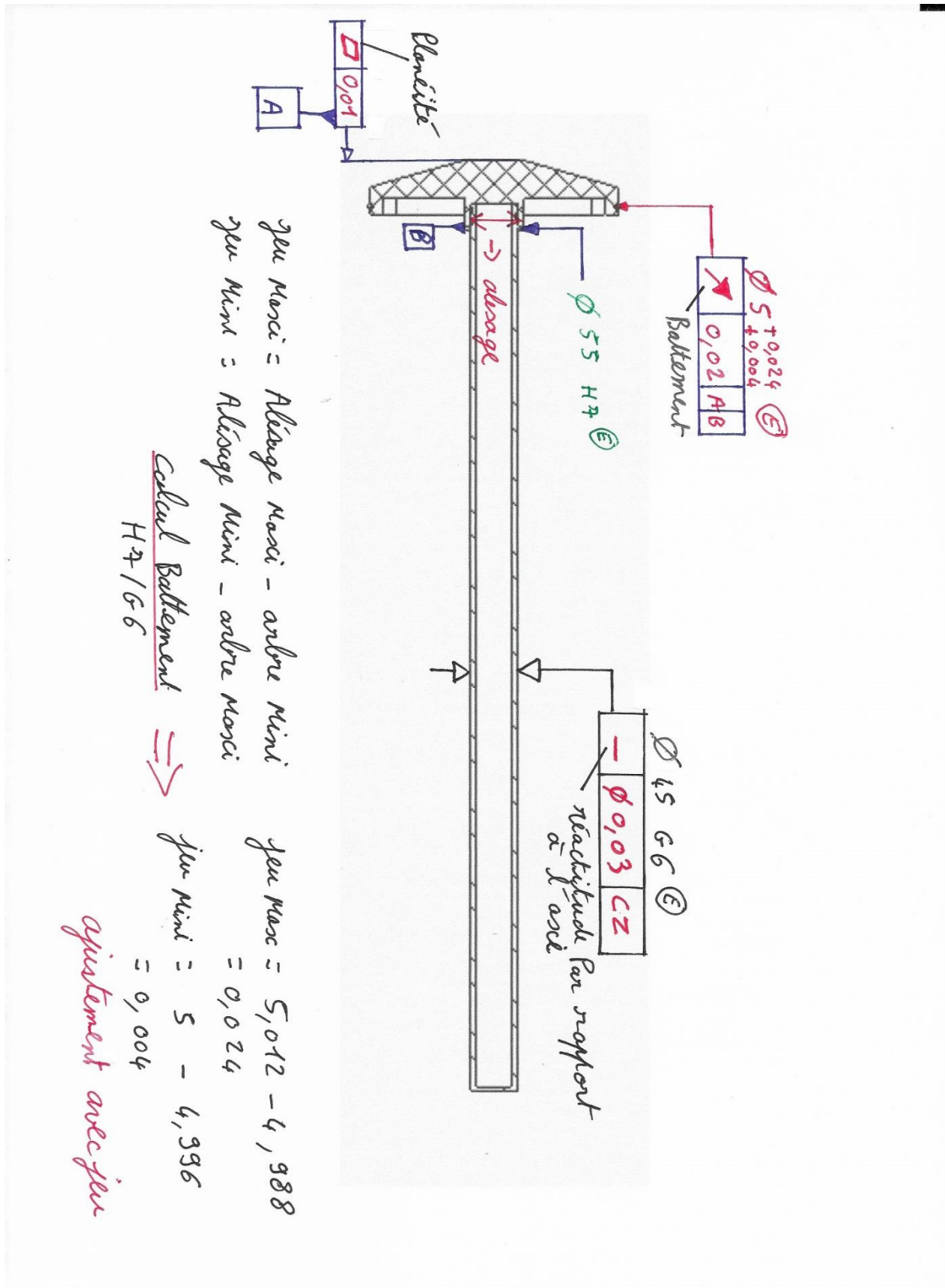
calcul de la force

$N = kg \times 9,8 \text{ N/mm/s}^2$
 $N = 65,35 \text{ kg} \times 9800 \text{ N/mm/s}^2$
 $N = 640430$

Poids de chargement
 $= 20 \text{ kg}$
 Poids de la machine
 $= 45,35 \text{ kg}$

3.1 Cotation fonctionnelle du bras de pousse





Activité-type 3

Activité-type 3 Définir des pièces mécaniques en assurance qualité

Exemple n°1 ► **EMBOSSEUR**

1. Décrivez les tâches ou opérations que vous avez effectuées, et dans quelles conditions :

Dans un premier temps, je réalise ma cotation fonctionnelle en mettant les différents types de tolérance sur ma poulie moteur à l'aide du guide du dessinateur industriel.

Les tolérances de ma poulie sont :

- 1 tolérance de forme de planéité
- 2 tolérances de battement

Pour conclure j'ai réalisé quelques mises en plan comme :

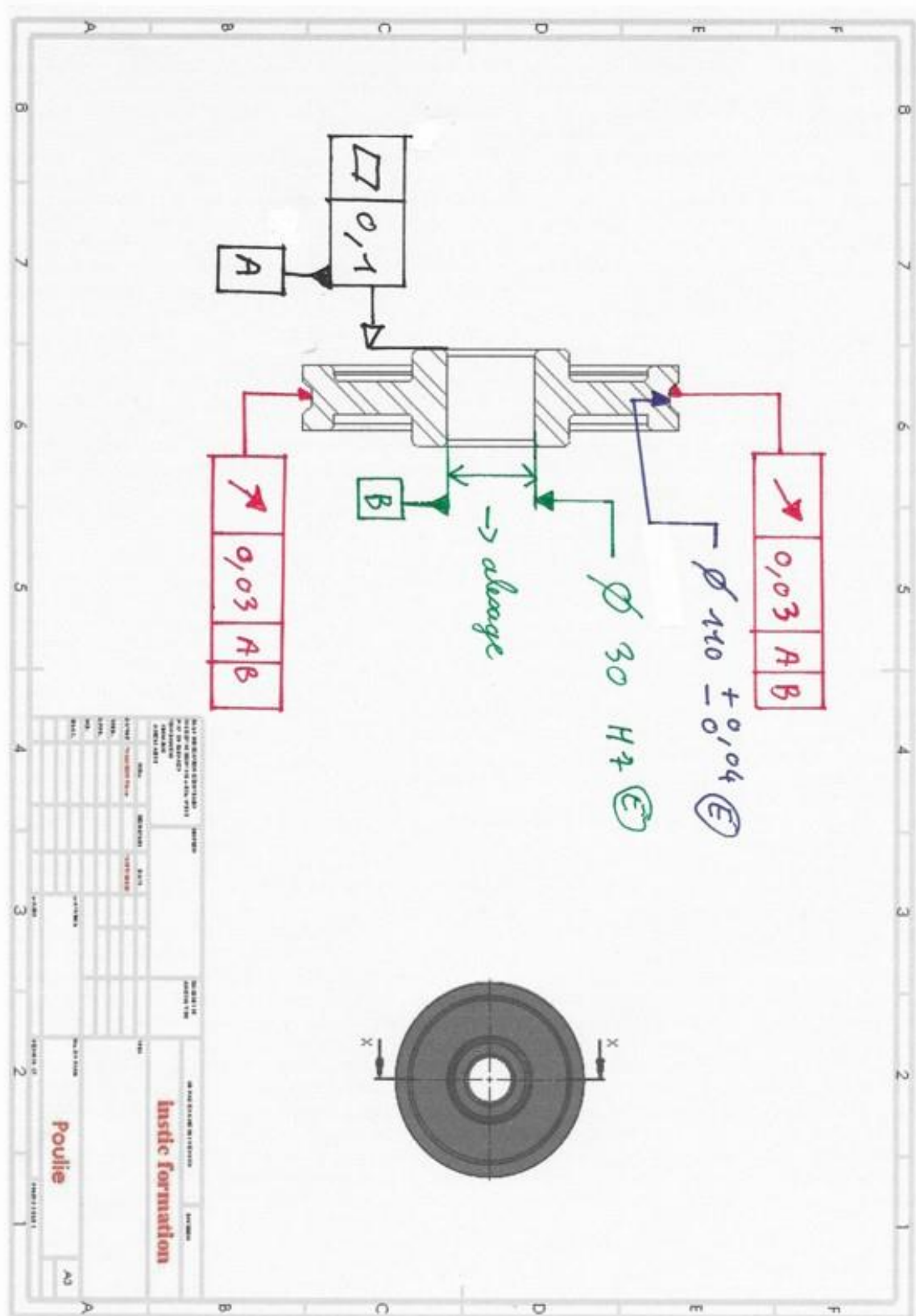
- Mise en plan de l'engrenage avec vue de détail
- Mise en plan tête du bras de pousse avec vue de détail
- Mise en plan du flanc
- Mise en plan du bloc et vue de détail
- Mise en plan de la vis et vue en coupe
- Mise en plan du cornet

2. Précisez les moyens utilisés :

Les moyens utilisés sont :

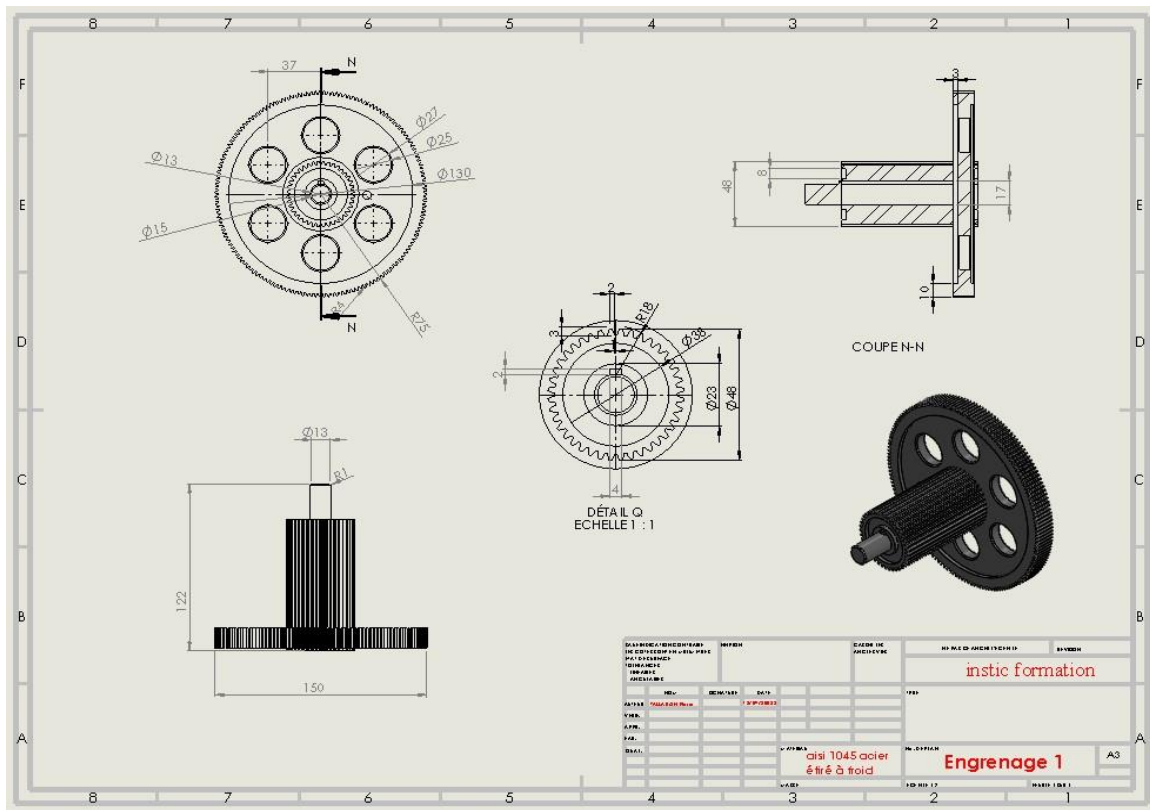
- Guide du dessinateur industriel
- Logiciel de CAO SolidWorks
- Papier, crayon

DOSSIER PROJET

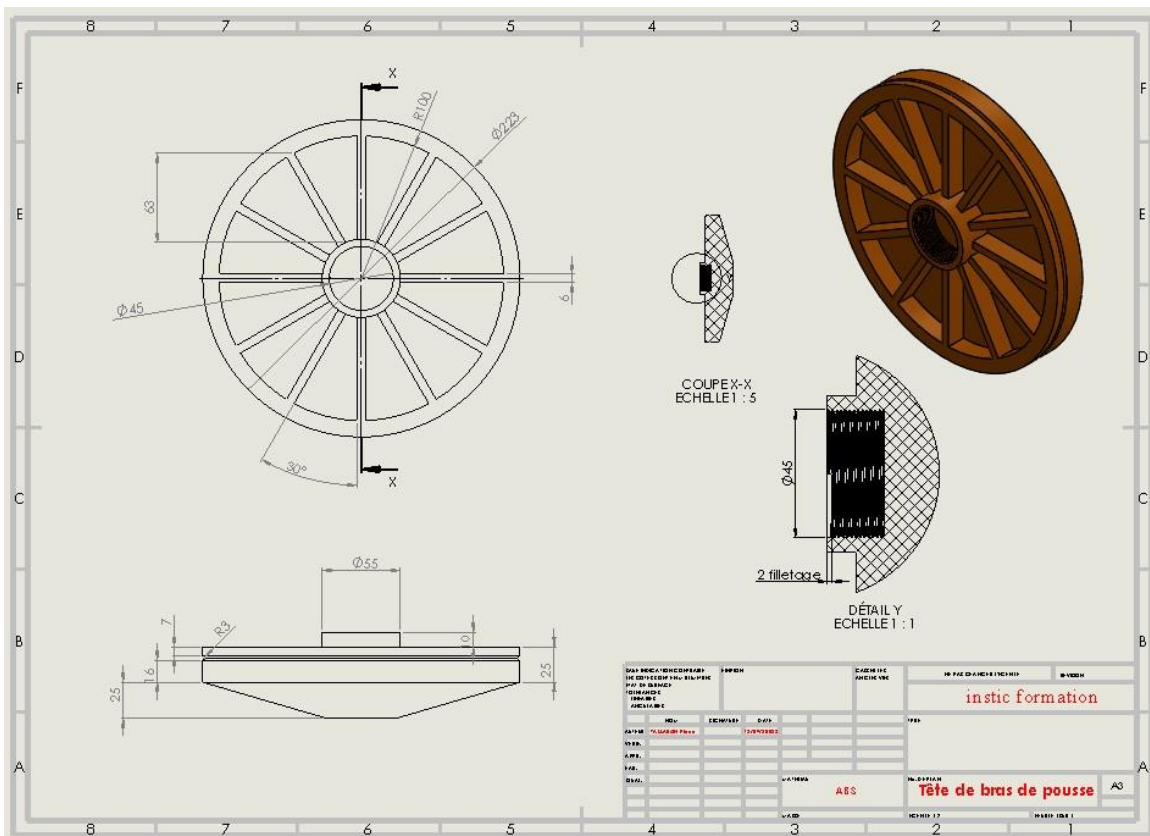


Cotation fonctionnelle de la poulie moteur

DOSSIER PROJET

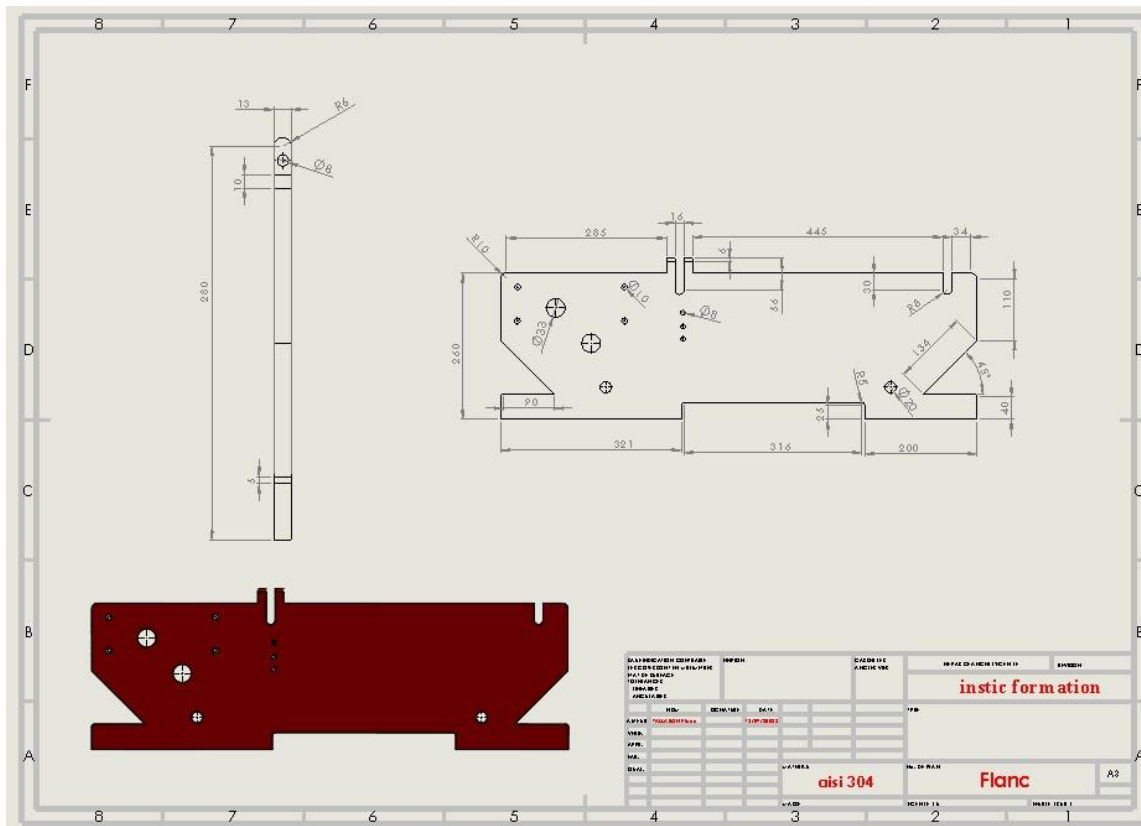


1. Mise en plan de l'engrenage avec vue de détail

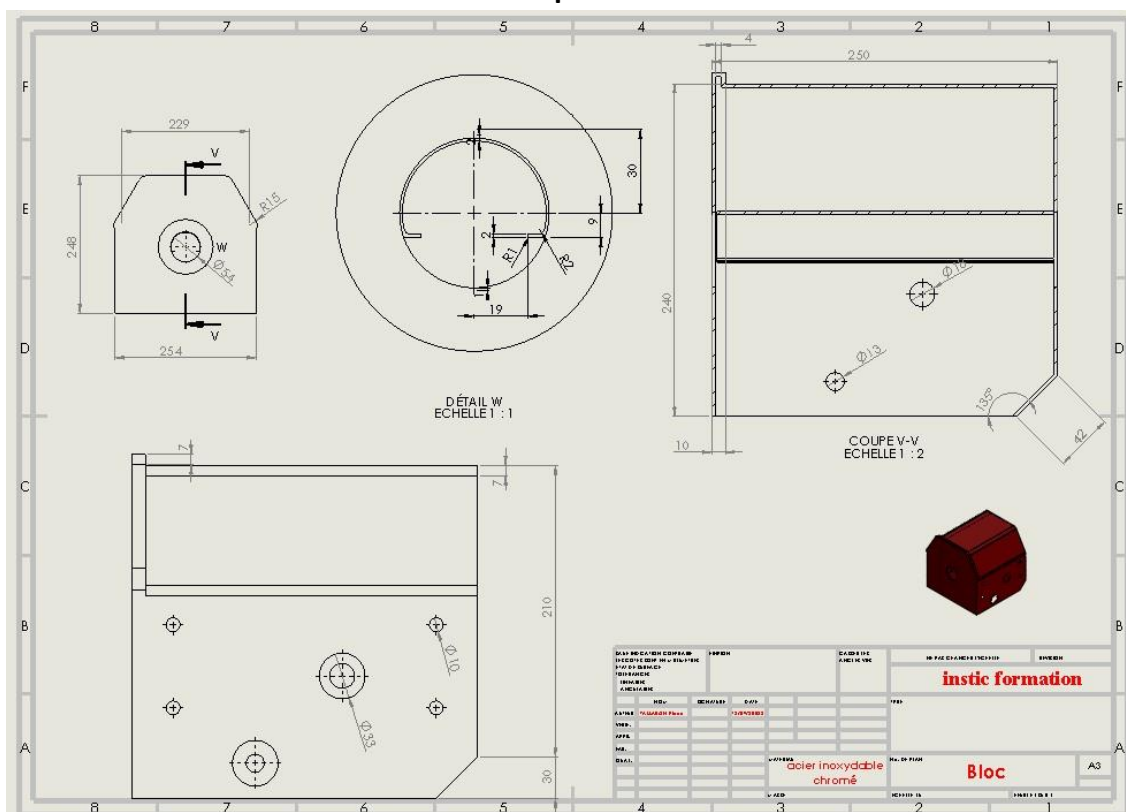


2. Mise en plan tête du bras de pousse avec vue de détail

DOSSIER PROJET

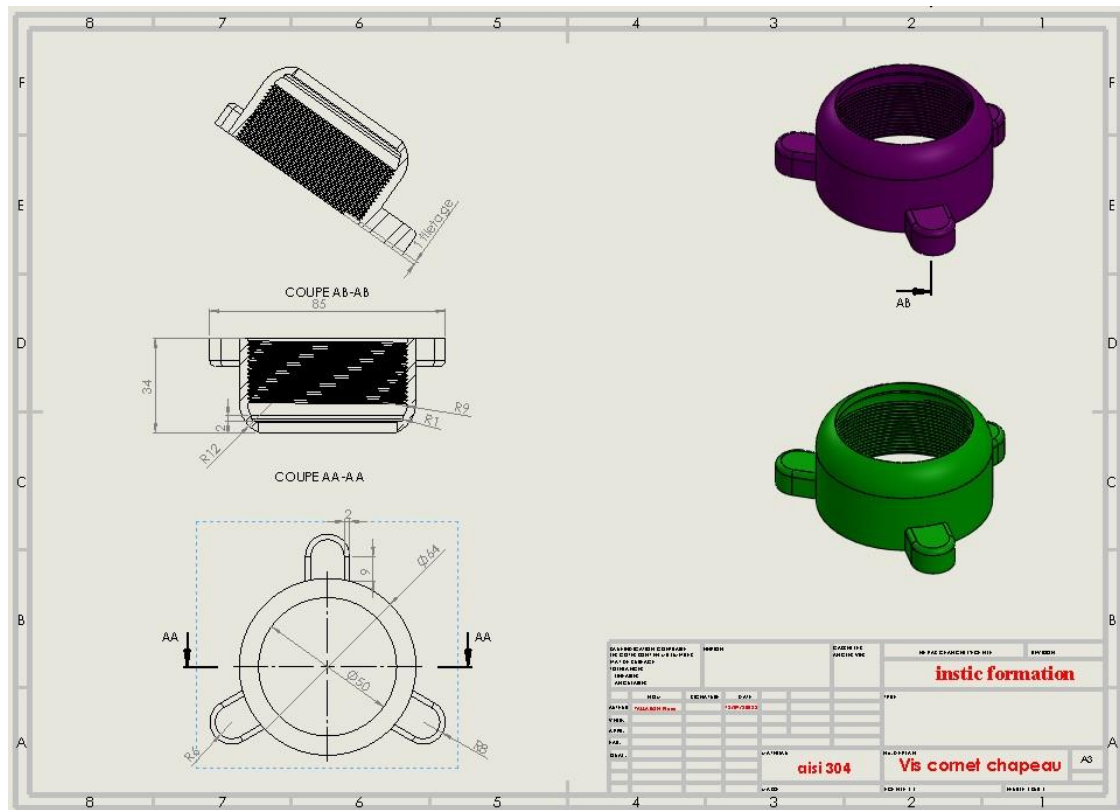


3. Mise en plan du flanc

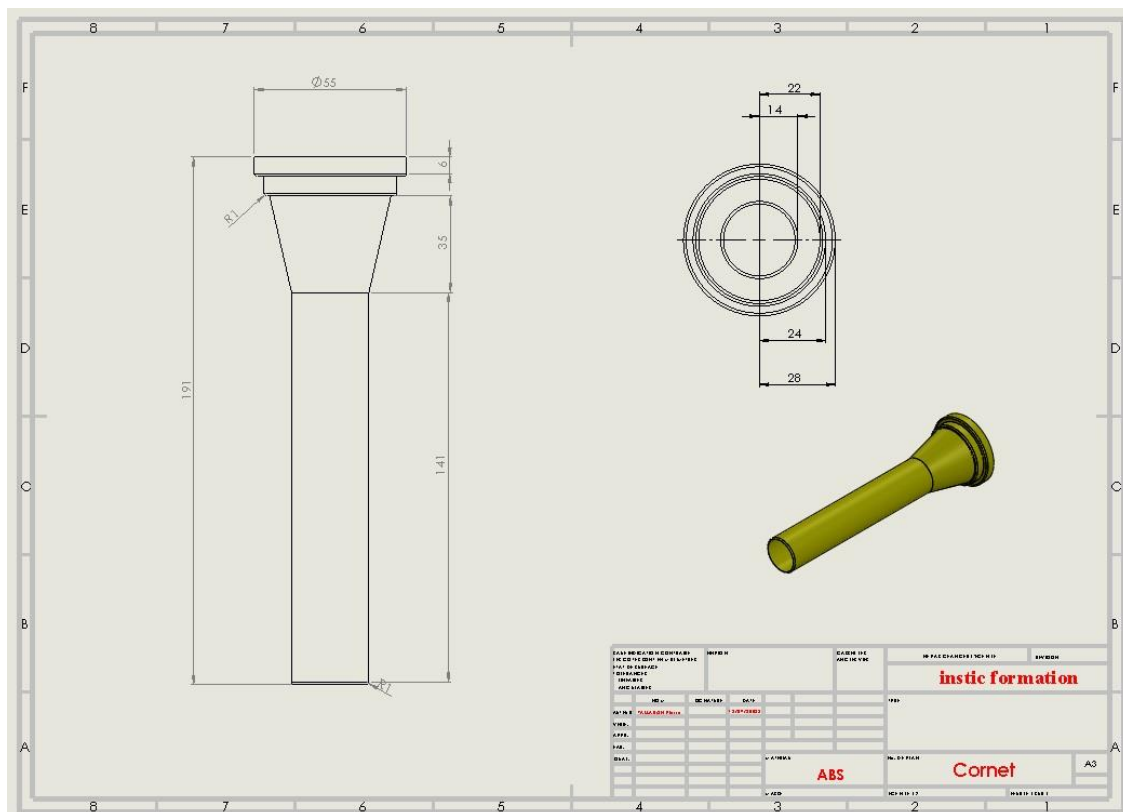


4. Mise en plan du bloc et vue de détail

DOSSIER PROJET



6.Mise en plan de la vis et vue en coupe



6.Mise en plan du cornet

DOSSIER PROJET

Déclaration sur l'honneur

Je soussigné TALLARON Pierre, déclare sur l'honneur que les renseignements fournis dans ce dossier sont exacts et que je suis l'auteur(e) des réalisations jointes.

Fait à *St Genis-Laval*..... le *15/09/2022*.....

Pour faire valoir ce que de droit.

Signature : TALLARON Pierre

