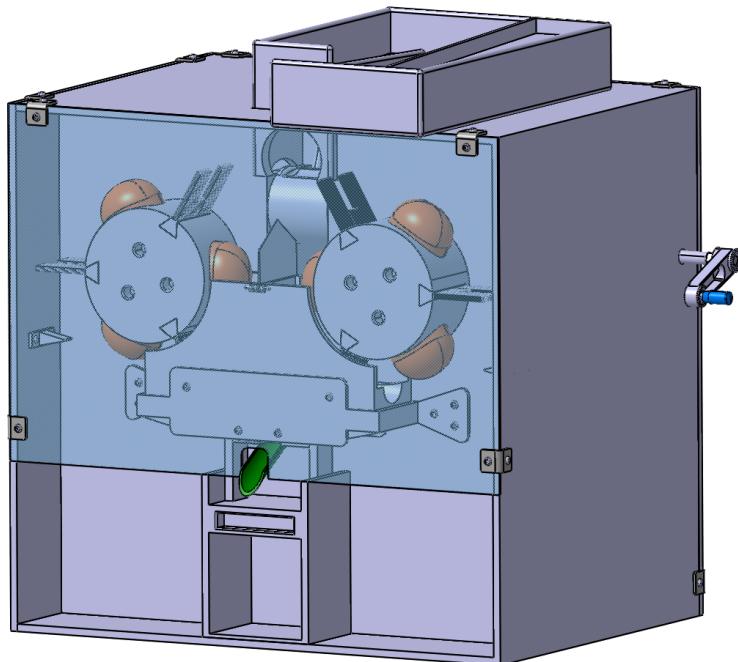


PROJET CONSTRUCTION MECANIQUE II

PRESSE-ORANGES

JUIN 2021



**SECTION DE MICROMECHANIQUE
MT**

Imane Jennane 310900
Asma Belhaj Jrad 310961
Zofia Anna Binczyk 311603
Daniel Abraham Elmaleh 311287

EPFL

Table des matières

1	Introduction
2	Cahier des charges
2.1	Cahier des charges original
2.2	Tableau des spécifications et discussion
3	Description et Analyse des options
3.1	Prototypes intermédiaires
3.1.1	Roue à bosses
3.1.2	Roue contre la gravité
3.1.3	Roue efficace
3.2	Prototype final
4	Analyse du mécanisme choisi
4.1	Valeurs générales
4.2	Choix des matériaux
4.3	Choix des engrenages et poulies
4.3.1	Transmission simplifiée
4.3.2	Calcul d'entraxes
4.3.3	Analyse du mécanisme interne
4.3.4	Risques de coincement et solutions proposées
4.3.5	Analyse de la synchronisation du mécanisme
4.3.6	Calcul de rendement
4.4	Dimensionnement axes, goupilles et clavettes
4.4.1	Axes
4.4.2	Clavettes
4.5	Calcul de la longueur de la courroie
5	Assemblage des pièces
5.1	Tolérances d'ajustement
6	Procédure d'assemblage
7	Mode d'emploi
8	Conclusion
9	Plans 2D
10	Annexe

I- INTRODUCTION

La construction mécanique II, présentée au 2ème semestre de la première année pour les sections de Microtechnique et de Génie Mécanique (extension du cours de construction mécanique I) est un cours formateur inévitable pour acquérir une culture scientifique large dans le domaine des sciences de l'ingénieur, avec des bases solides en mécanique, mathématiques et calcul scientifique.

Dans le cadre de ce cours, nous avons eu comme projet la réalisation d'un « presse-oranges manuel ».

L'objet de ce présent document est de fournir avec détails les calculs, idées, inspirations ainsi que les failles qui nous ont permis, avec exactitude, de mettre en place un prototype compatible avec la donnée et les attentes du projet.

II- CAHIER DES CHARGES

2.1 Cahier des charges original



CONSTRUCTION MÉCANIQUE II - ME-102 – BA2

Sections Génie Mécanique & Microtechnique

Projet de Construction Mécanique – 2021 – version 3

Février 2021 - B.Lacour/S.Soubielle

Presse-Oranges Manuel

Le projet de construction mécanique consiste en la réalisation de l'étude et de la conception mécanique d'un presse-oranges manuel domestique.

L'objectif principal de la machine est d'extraire le jus d'oranges contenue dans un réservoir et de le laisser couler dans un récipient.

La conception du presse-oranges manuel doit répondre au cahier des charges suivant :

- Mécanisme capable d'extraire le jus d'oranges contenues dans un réservoir de 10 oranges.
- Les oranges sont considérées comme des sphères de 8cm de diamètre.
- La seule source d'énergie de la machine est la rotation d'une manivelle.
Les axes de rotation peuvent avoir n'importe quelle orientation. Les sens de rotation sont libres.
- La machine doit résister à son environnement et ne pas se bloquer.
- La masse totale de la machine prête à l'emploi (sans les oranges) est de 15kg maximum.
- La machine doit accepter un récipient à jus de taille maximum 20cm de hauteur et 10cm de diamètre.
- Le récipient ne fait pas partie de la machine.
- Son encombrement devra être raisonnable afin de pouvoir la placer sur un plan de travail de cuisine et de pouvoir la déplacer facilement.
- Les matériaux utilisés pour la construction sont ceux habituellement rencontrés dans les ateliers de mécanique et de construction, à savoir : acier, acier inoxydable, aluminium, laiton, (évent. cuivre) et quelques matières plastiques courantes telles que : Akulon®, Makrolon®, Nylon, PE, PEEK, etc.
- Les pièces obtenues par impression 3D, soudage, injection et formage à chaud ne sont pas autorisées.
- La mise en œuvre du presse-oranges se fait par une seule personne.
- La sécurité de l'opérateur et de son entourage doit être assurée en tout temps.
- Les éléments en contact avec les oranges et le jus doivent pouvoir être facilement démontés et nettoyés.
- Les déchets doivent être évacués dans un récipient ne faisant pas partie de la machine.
- Le diamètre minimal des éléments d'assemblage (vis, axes, etc) est de 4mm et à justifier.

Les éléments de performances suivants seront, entre autres, à justifier :

- Acheminement des oranges depuis le réservoir,
- Synchronisation du mécanisme,
- Absence de blocage du mécanisme,
- Fonctionnement du mécanisme d'extraction de jus,
- Robustesse,
- Pratичité d'utilisation.

Tout élément du cahier des charges non imposé est libre d'être choisi mais le bon sens est indispensable.

2.2 Tableau des spécifications

Spécifications	Cahier des charges	Résultats
Masse et Dimension	<ul style="list-style-type: none"> Encombrement raisonnable et transportation facile de la machine. Masse <15 kg. CATIA Hauteur < 60 cm (Largeur < 50 cm) 	-130 kg -Hauteur environ 1m -Largeur 60cm
Réservoir	<ul style="list-style-type: none"> Pour les oranges = 470 cm3 Pour le jus = 20 x 10 cm2 (hauteur*d) Pour les pelures = 30 x 40 cm2 	✓
Matériaux	<ul style="list-style-type: none"> Matériaux utilisés couramment dans les ateliers de mécanique (Acier, acier inoxydable, aluminium, laiton, cuivre...) et les plastiques (akulon, makrolon, nylon, PE, PEEK, etc...) Matériaux résistant à la corrosion (Acier inoxydable, plastique, caoutchouc) 	✓
Restriction	<ul style="list-style-type: none"> Les pièces obtenues par impression 3D, pliage, soudage, injection et formage à chaud ne sont pas autorisés. Taille des éléments d'assemblage > 4mm 	✓
Durée d'exécution	<ul style="list-style-type: none"> Inférieure à 2 min (3 tours/s rayon 10 cm) 	✓
Source d'énergie	<ul style="list-style-type: none"> Rotation d'une manivelle (sens de rotation libre) Mise en œuvre par une seule personne (et une seule main) 	✓
Sécurité	<ul style="list-style-type: none"> Objet tranchant mis à l'abris de l'utilisateur 	✓
Montage / démontage	<ul style="list-style-type: none"> Les objets en contact du jus doivent être facilement démontés et nettoyés. Grosse visserie en plastique. 	✓
Coincement/Bruit	<ul style="list-style-type: none"> Prévenu Reduit 	✓

III- DESCRIPTION ET ANALYSE DES OPTIONS

3.1 Prototypes intermédiaires

3.1.1 Roue à bosses

3.1.1.1 Description

Processus de coupage

En se référant à la fig1, Les oranges sont en premier lieu dans l'entonnoir (1), puis entraînées par une masse (2) vers la grande roue (3) située au-dessous de l'entonnoir.

À la sortie de celui-ci, elles sont poussées par des planches intérieures (4) de la roue (représentées en bleu) pour ensuite être coupées par une lame (5) attachée à une paroi interne immobile.

Processus de pressage

La manivelle fait tourner la roue extérieure qui va acheminer les oranges vers la lame, puis vers les bosses immobiles (les 3 bosses sont de plus en plus épaisses du haut vers le bas). Les demi-oranges sont pressées par écrasement contre les bosses immobiles de la paroi interne.

La récolte

Le jus coule vers le bas pour être récolté par un récipient dédié à celui-ci.

Quant aux pelures d'oranges, celles-ci seront évacuées par un autre récipient dû à leur volume qui ne passera pas par les parois du jus.

Avantages et inconvénients

Avantages	Inconvénients
Peu encombrant.	Rendement faible à cause des bosses.
Simplicité du mécanisme.	Synchronisation peu fiable.
	Largeur des planches inconnues à cause des bosses.

3.1.1.2 Schéma

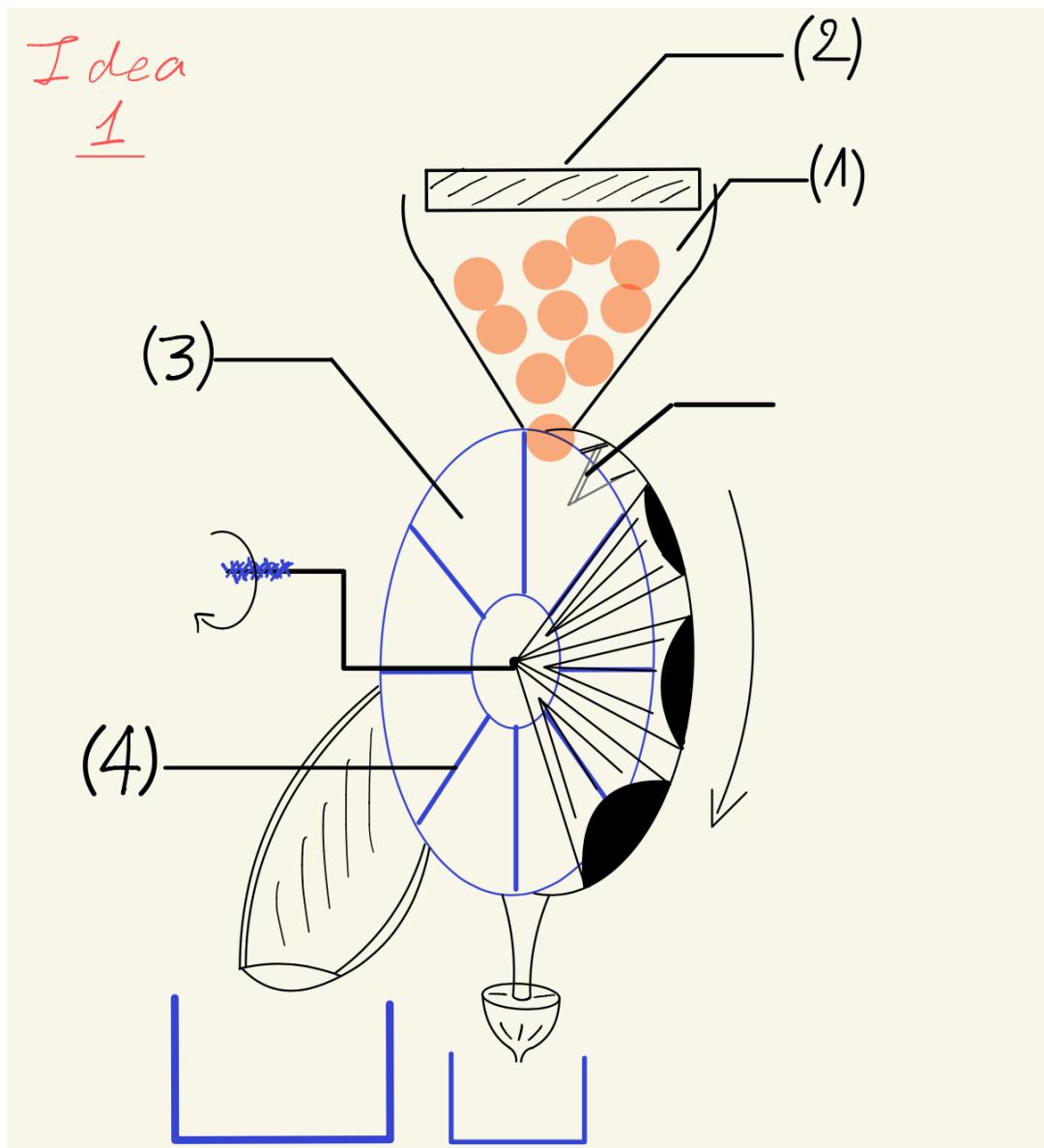


Fig1 : Roue à bosses

3.1.2 Roue contre la gravité

3.1.2.1 Description

L'idée proposée dans la [fig2](#) est de mettre en place deux disques posés de façon horizontale, l'un en dessous de l'autre.

Le disque mis en rotation par contact avec la manivelle est celui du dessus. Il est légèrement (*) incliné, avec une suite de deux barres qui y sont collées de manière à guider les oranges avant qu'elles ne soient coupées, puis les demi-oranges après leur passage par la (*) lame coupante. Le disque du dessous n'est pas parfaitement horizontal. Il doit être vu comme admettant une concavité. Partant de la partie externe du disque vers la partie interne, sa profondeur devient plus importante.

Durant l'opération de pressage, le jus extrait glisse vers le centre de cette concavité où un tube y est vissé pour finalement être recueilli dans un verre dédié à l'utilisateur.

Parallèlement, les pelures d'oranges continueront leur chemin jusqu'à arriver à un fossé qui est lié au verre spécial déchets.

Inclinaison du disque du dessus

Sert à créer une pression pour extraire le jus des demi-oranges.

Forme de la lame coupante

En suivant le passage de l'orange, elle est très fine au début et son épaisseur augmente continuellement pour positionner les faces des demi-oranges à plat sur le disque du dessous, comme souhaité.

Avantages et inconvénients

Avantages	Inconvénients
Originalité de la forme horizontale.	Rendement faible.
Mécanisme simple à concevoir.	Hauteur des barreaux non fixe dû à l'inclinaison.
	Probabilité non négligeable de blocage des demi-oranges après coupage.

3.1.2.2 Schéma

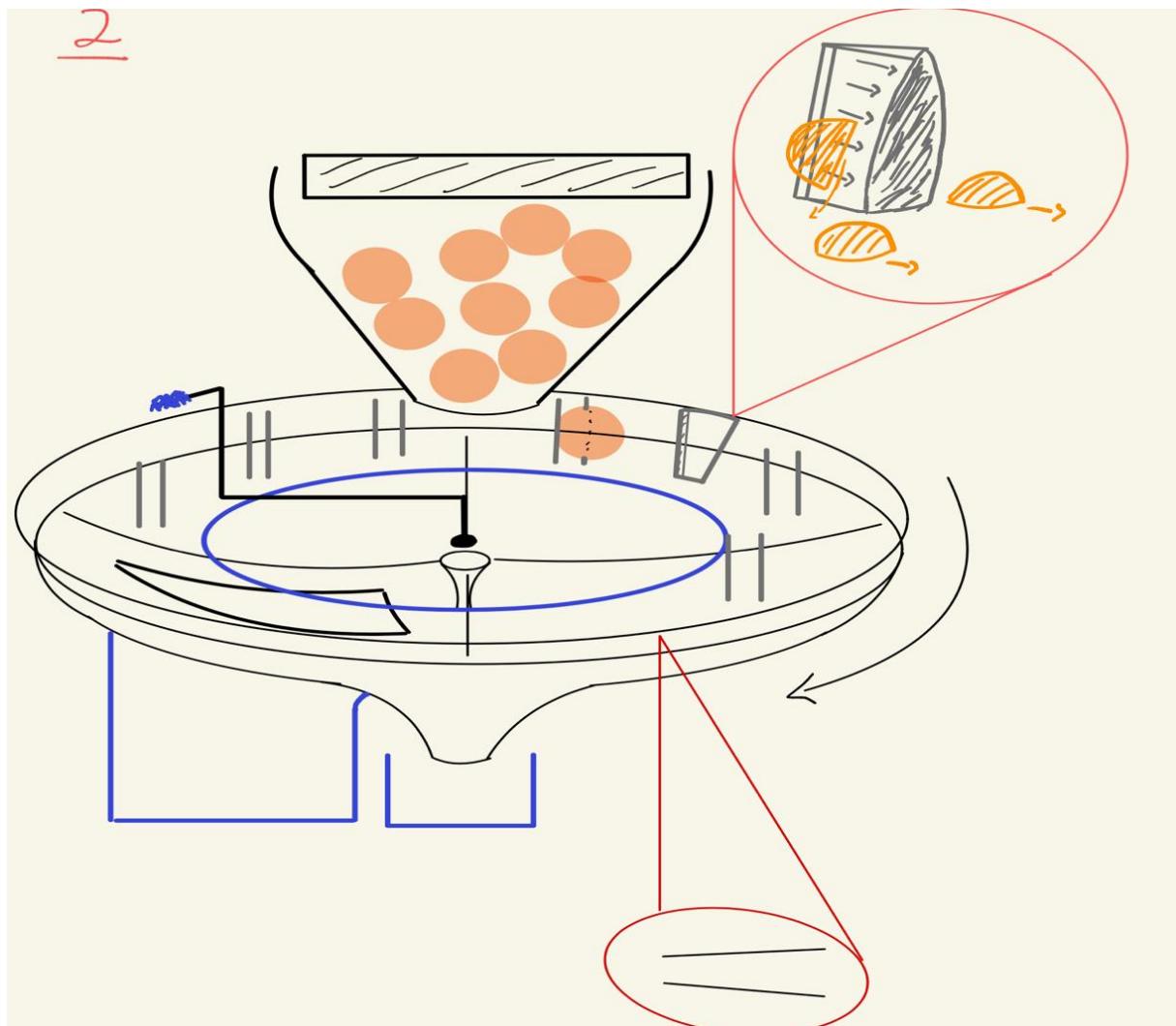


Fig2 : Roue contre la gravité

3.1.3 Roue efficace

3.1.3.1 Description

Conception générale de l'idée

La machine est verticale, permettant ainsi au jus de couler plus efficacement vers le récipient extérieur avec l'aide de la gravité et les oranges sont pressées en écrasant les deux demies entre des plaques verticales.

Coupage des oranges

Pour faire avancer les oranges du récipient en haut (1.) c'est prévu de placer une plaque lourde qui les pousse vers le bas pour que les oranges tombent de l'ouverture (2.) sur le couteau (3.) avec plus de force. Le couteau est de forme triangulaire pour maximiser la pression au début et il est positionné parallèlement au plan de la surface du grand cercle qui constitue le corps de la machine.

Pressage les oranges

Après être coupées, les deux demi-oranges tombent sur l'ouverture de la partie incurvée (4.) de la machine qui se trouve sur la plaque intérieure (le corps), fixe de la machine (5.). L'utilisateur tourne la manivelle dans le sens horaire, ce qui induit la rotation des plaques extérieures (6.) comme indiqué sur le dessin. Cela fait avancer les deux demi-oranges sur la partie incurvée (7.) de la plaque centrale. La surface de la partie incurvée (7.) n'est pas trouée, mais comporte une surface rugueuse qui aide à extraire le jus de la pulpe d'orange. La partie incurvée (7.) devient de plus en plus plate ce qui permet de mieux écraser l'orange et extraire le jus. L'orange continue au-delà de la partie (8.) et continue jusqu'à (9.). La partie (8.) est le bec où le jus est évacué. La partie (9.) est le trou qui permet d'évacuer les déchets (la peau de l'orange écrasée) à travers le tube extérieur (10.) qui mène les peaux d'oranges dans le récipient pour les déchets fournis par l'utilisateur. Sur l'extérieur de (9.), la partie rouge est une petite pièce en plastique qui a le but d'enlever les peaux d'oranges de la plaque mobile et permet de les évacuer.

Cela est symétrique sur la face et le dos de la machine, permettant ainsi d'évacuer les deux demies de l'orange. La vue de côté est donnée en (11).

Avantages et inconvénients

Avantages	Inconvénients
Le couteau triangulaire semble être efficace, haute pression locale.	Risque qu'elle soit très haute, encombrement.
Mécanisme verticale profite de la gravité pour ramasser le jus.	Méthode de faire couper les oranges, difficile à contrôler, risque de coincement à l'ouverture avant le couteau.
Facilité d'évacuer les déchets.	Après des expériences, on a vu que cette méthode de presser les oranges n'est pas efficace, mauvaise distribution de force.
	Grand risque de blocage lors de pressage.

3.1.3.2 Schéma

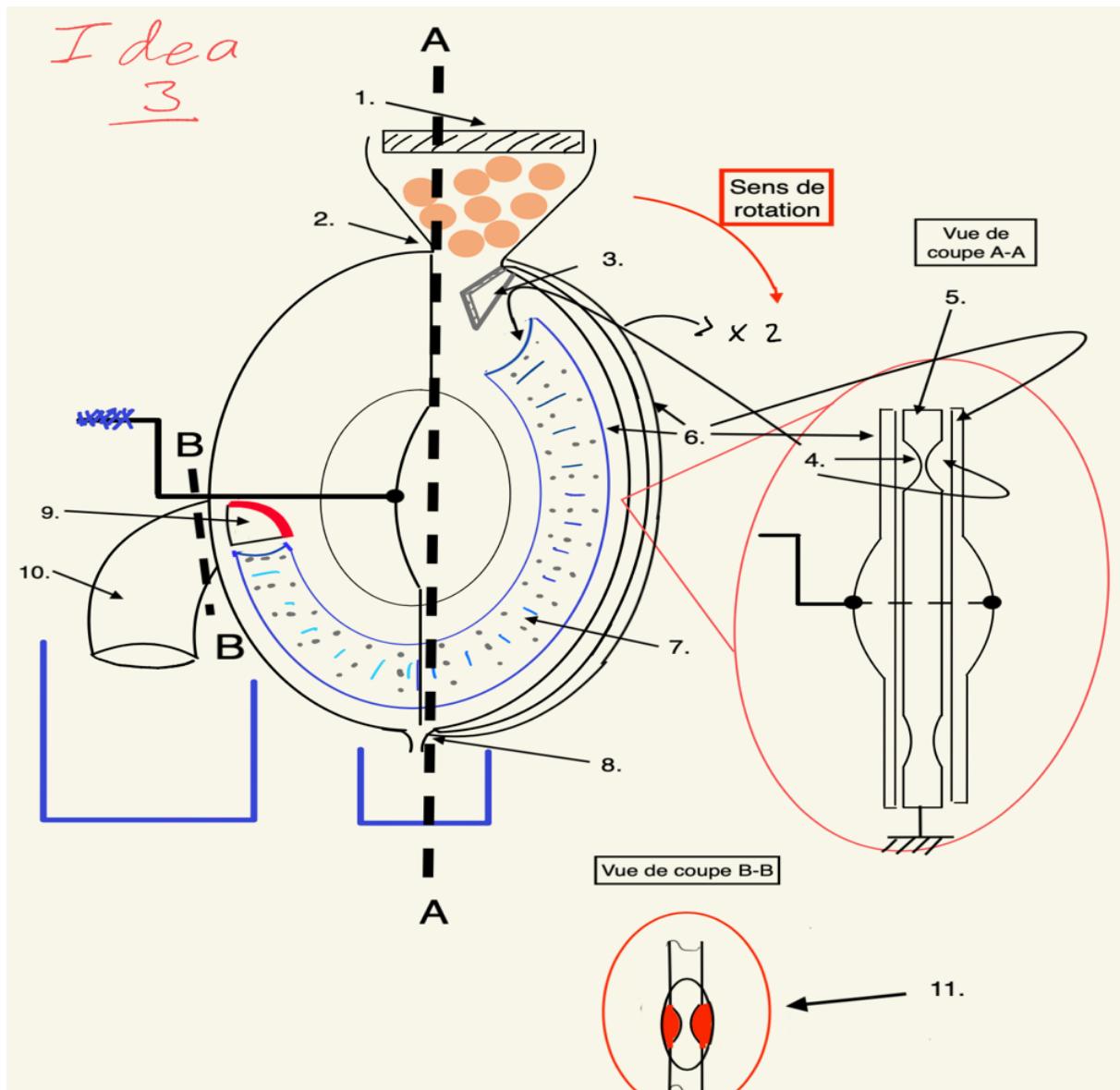
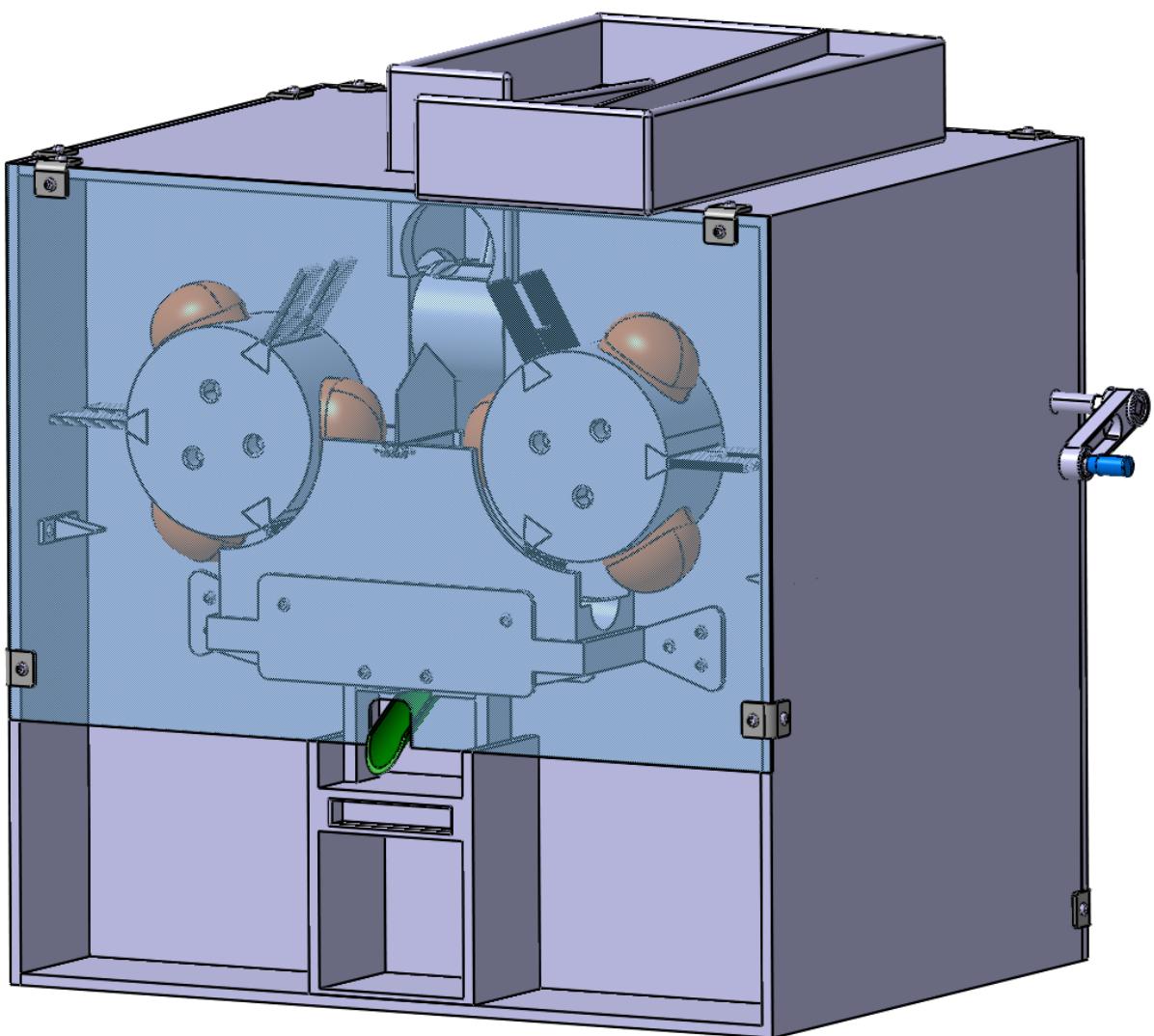


Fig3 : Roue efficace

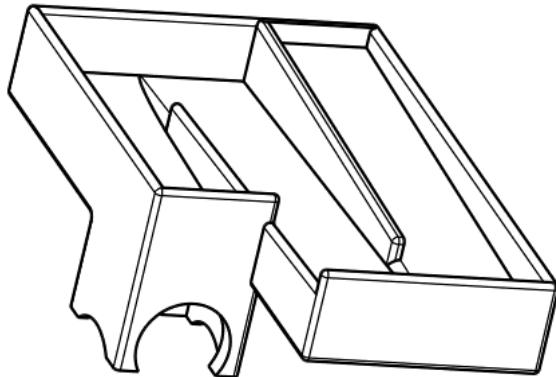
3.2 Prototype final

Après la conception de plusieurs prototypes (idées 1, 2 et 3) et leur rejet par rapport aux insuffisances qu'ils représentent, nous avons pu rassembler les côtés positifs en un seul et unique design : **LE DESIGN FINAL.**



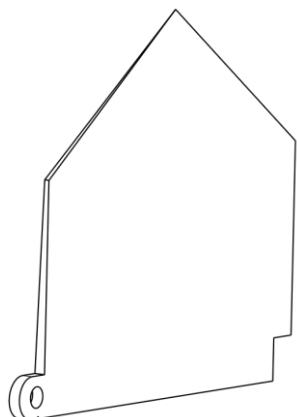
3.2.1 Description

Les 10 oranges sont insérées dans la partie supérieure inclinée, appelée aussi labyrinthe ([vue isométrique 1](#)) qui permet leur glissement vers la petite roue tournant à une vitesse angulaire de 2 radian/seconde et attendent que celle-ci soit en position d'accepter le déplacement d'une orange, grâce à la cavité de 1cm formée et au portail de 7 cm.



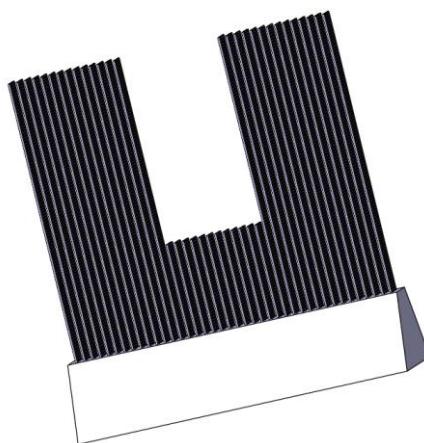
[Vue isométrique 1 : Labyrinthe incliné](#)

Lorsque le déplacement d'une orange est pris en charge, l'orange suivante ne peut être transportée que si notre petite roue a fait un tour complet, envoyant ainsi chaque orange au coupage à l'aide de deux barres faisant augmenter la pression auprès de la lame tranchante ([vue isométrique 2](#)) de couteau

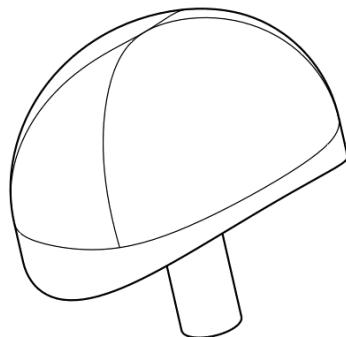


[Vue isométrique 2 : Lame de coupage](#)

afin d'être coupée et passée à la partie de pressage générée par les deux grandes roues à bosses et à brosses ([vue isométrique 3, 4](#)).



Vue isométrique 4 : Brosse ‘antiblocage’

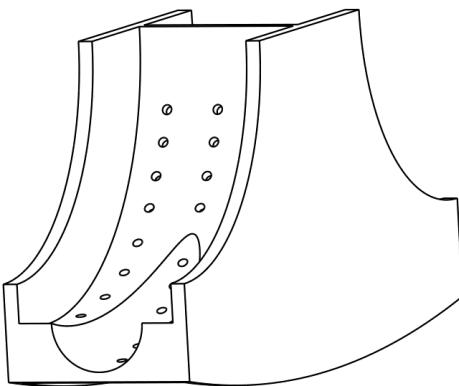


Vue isométrique 5 : Bosse

Chaque demi-orange passe d'un côté de la lame pour ensuite être recueillie par les bosses des 2 grandes roues de pressage tournant d'une vitesse angulaire de 0.233rad/seconde.

Lors du passage d'une orange par le pressage, sa partie extérieure, c'est-à-dire la partie pelures est mise en contact avec les bosses, et la partie ayant été en contact avec la lame sera pressée contre le ‘nez’ ([vue isométrique 6](#)) qui contient un espace responsable de la récolte du jus obtenu par ce pressage.

La partie qui sépare les deux grandes roues que l'on appelle le nez est tel un prisme triangulaire isocèle dont les côtes (surfaces égales) ne sont pas des surfaces planes mais plutôt des contours de disques ayant des rayons de plus en plus grands. Les axes des deux côtés 'isocèles' sont positionnés vers la partie extérieure, légèrement décalés par rapport aux axes des grandes roues et qui sont caractérisés par des grilles de filtration.



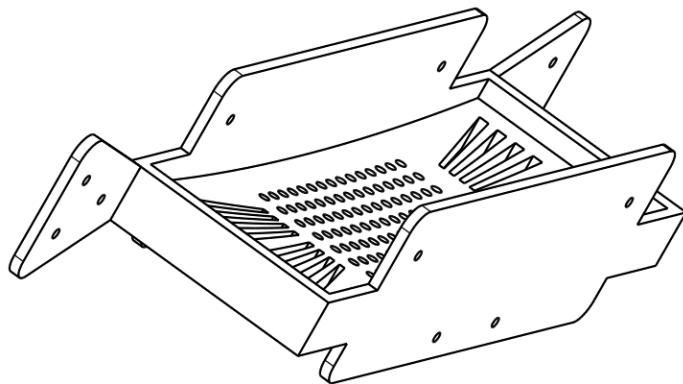
Vue isométrique 6 : Nez de la machine

La base de la forme triangulaire est un arc concave et contient également des filtres mais plus fins que ceux mentionnés au préalable pour empêcher le passage de pépins par exemple.

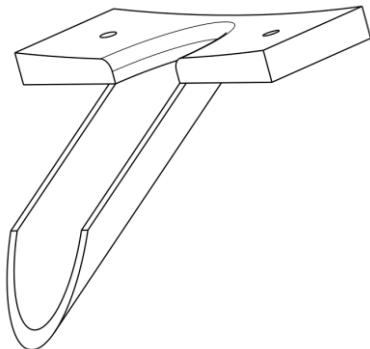
On remarquera que l'espace diminue entre une bosse et une autre située au-dessous d'elle. Il s'agit de créer une pression de plus en plus grande pour presser la demi-orange.

Chaque demi orange fait le trajet à partir de la lame jusqu'au coin de la base le plus proche (la bosse va venir appliquer une pression sur la pelure de la demi-orange et la pousser grâce au mouvement de rotation de la grande roue qui y est associée).

Le jus ainsi condensé à l'intérieur du nez passe par un filtre ([vue isométrique 7](#)) empêchant les graines de passer, puis continue son trajet vers le fond du nez qui le conduira vers le ‘bec’ ([vue isométrique 9](#)) situé tout juste au-dessus du verre à jus, pour finalement être prêt pour consommation par l'utilisateur.

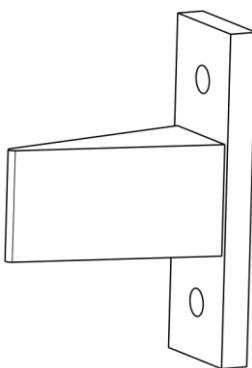


Vue isométrique 7 : Filtre à jus



Vue isométrique 8 : Bec

Quant aux pelures, après que la demi orange ait parcouru une distance de 15.7 cm, elles suivent un chemin particulier pour se rendre dans le conteneur dédié. Pour ceci nous avons qu'après chaque bosse, des brosses sont placées pour nettoyer la paroi du nez et pour préciser la trajectoire des pelures. Si jamais il arrive que les pelures suivent le sens de rotation de la roue, nous avons pensé à mettre en place des cornes qui les dirigeront vers le bas de la machine ([vue isométrique 9](#)). (Ces systèmes de déblocage seront plus approfondis dans le paragraphe 4.2.3)



Vue isométrique 9 : Cornes débloquantes

Cette suite d'opérations est répétée lors du passage synchronisé de chaque orange.

IV- ANALYSE DU MÉCANISME CHOISI

4.1 Valeurs générales

Comme mentionné dans le cahier de charge, le seul apport de force qui permet le fonctionnement du mécanisme est la rotation de notre manivelle de 10 cm.

(Afin d'avoir une estimation de la force appliquée sur la manivelle on a essayé de soulever différents poids en comparant l'effort nécessaire pour les mettre en rotation).

-On considère que la manivelle tourne à une vitesse angulaire de $\omega_{manivelle} = 1 \text{ tour/s}$

Et on y applique une force d'entrée maximale de :

$$F_{entree} = 25 \text{ N}$$

(Les valeurs des forces nécessaires au coupage et pressage ont été déterminées expérimentalement en pressant et coupant des oranges sur une balance).

- La force nécessaire pour couper l'orange est estimée à 60 N et celle nécessaire pour la presse est à 200 N. Puisque ces 2 tâches ne seront pas réalisées au même moment, selon le ‘pire des cas’, on a que la force maximale nécessaire lors d'un cycle est

$$F_{sortie} = 200 \text{ N}$$

- Le coupage des oranges se fait par l'intermédiaire de la petite roue de rayon :

$$R_{pr} = 11,2 \text{ cm}$$

- Le pressage des oranges se fait par l'intermédiaire de 2 roues chacune de rayon :

$$R_{Gr} = 13 \text{ cm}$$

-La vitesse angulaire des grandes roues est donnée par :

$$\omega_1 = \frac{2\pi}{3} \times \frac{1}{9} = 0,233 \text{ tour/s}$$

- La petite roue aura une vitesse angulaire de :

$$\omega_2 = \frac{2\pi}{9} = 0,7 \text{ tour/s}$$

(NB : Le calcul de la vitesse de la petite et des grandes roues sera détaillé dans la partie d'analyse de la synchronisation)

- Le couple en entrée induit par la rotation de la manivelle est :

$$C_{entree} = R_{manivelle} \times F_{entree} = 0,1 \times 25 \text{ Nm} = 2,5 \text{ Nm}$$

- Le couple nécessaire en sortie est :

$$C_{sortie} = R_{Gr} \times F_{sortie} = 0,13 \times 200 \text{ Nm} = 26 \text{ Nm}$$

Par conséquent on obtient que :

- La puissance d'entrée est donnée par :

$$P_{entree} = C_{entree} \times \omega_{manivelle} = 2,5 \times 2\pi = 15,7 \text{ W}$$

- La puissance de sortie utile est donnée par :

$$P_{sortie} = 2_{sortie} \times \omega_{roue} = 2 \times 26 \times \frac{2\pi}{3 \times 9} = 12,1 \text{ W}$$

4.2 Choix des matériaux

Le choix des matériaux est toujours une étape très importante dans la conception d'une machine pour assurer son bon fonctionnement et pour maintenir un bon rapport qualité/prix.

Les arbres dans le mécanisme interne sont tous faits de l'acier inoxydable 304. Ceci est le matériau le plus favorable à cause de sa limite élastique relativement haute et le fait qu'il soit un métal inoxydable fréquemment utilisé. Sa limite élastique est 205 MPa ainsi donnant une résistance pratique au cisaillement de 102.5 MPa ce qui est supérieur à la contrainte tangentielle maximale de torsion de l'arbre la plus sollicité en torsion. Ce dernier est H3 avec un τ_{max} de 88.42 MPa. Il fallait surtout choisir l'acier inoxydable pour éviter la dégradation des arbres dû à la corrosion, et le fait que ce dernier soit commun rend le matériau facile à procurer et moins cher.

Pour les grandes roues (là où vont être insérés les brosses et les bosses) nous avons choisi le PEEK. Ceci est un plastique adapté à l'usage avec la nourriture et qui a plusieurs autres avantages. Cela est un plastique facilement usiné et très résistant mécaniquement (limite élastique : 870 MPa). Cela est nécessaire parce qu'il faudra enlever de la matière pour créer les logements pour les brosses et les bosses, ce qui rendra la pièce plus faible, et il subira toujours des forces conséquentes à ces endroits. Cela par contre n'est pas un problème avec le PEEK qui est souvent utilisé dans des applications industrielles. En plus, c'est un plastique qui est très résistant chimiquement et recyclable ; cela réduira l'empreinte carbone de la machine à sa fin de vie.

Pour les pièces ne nécessitant pas de calculs par rapport au contrainte, nous avons choisi d'utiliser le PP. Cela est un plastique qui est peu cher, adapté à l'usage avec la nourriture, d'une faible densité ($\rho=0.9 - 0.91 \text{ g/cm}^3$), commun et donc facile à procurer, assez rigide (limite élastique : 35 MPa) et qui est résistant chimiquement aux acides. Cela nous permet d'assurer que ce matériau rendra la machine plus légère et abordable. Sa résistance

chimique est aussi très importante et assure que cela soit un matériau adapté à l'utilisation pour les pièces qui seront en contact avec le jus d'oranges.

Le PP est également adapté pour fabriquer les bosses sur la Grande roue qui vont presser les oranges et les tiges sur la Petite roue qui vont couper les oranges. Les bosses peuvent être approximées par des demi-sphères de rayon 40 mm dont la surface est 100.5 mm². Avec une force de pressage de 200 N cela donne une pression de 0.02 MPa donc le PP suffit. De manière similaire pour les tiges, la surface en contact minimal pour le coupage est de 53.28 mm (longueur linéaire de la partie des tiges qui sera en contact avec l'orange) et avec une force de coupage de 90 N, cela donne une pression de 1.69 MPa. En plus, c'est un matériau recyclable.

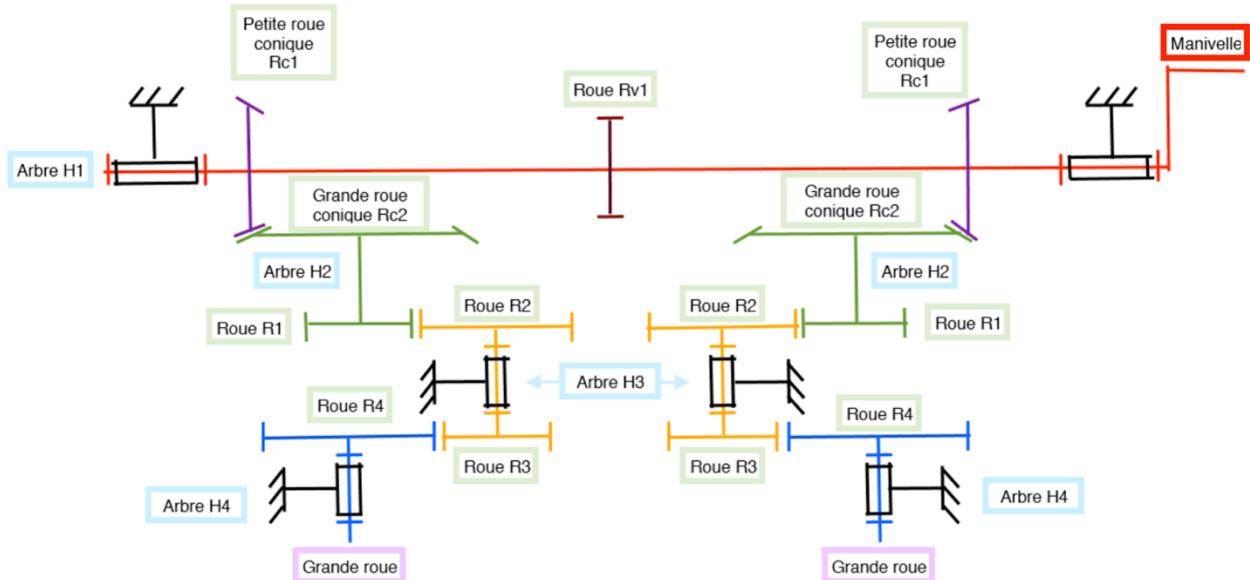
Finalement, pour les brosses qui vont être attachées à la Grande roue, nous avons choisi d'utiliser le caoutchouc FDA EPDM. Cela est un caoutchouc adapté à l'utilisation avec la nourriture et qui a aussi une bonne flexibilité.

Références:

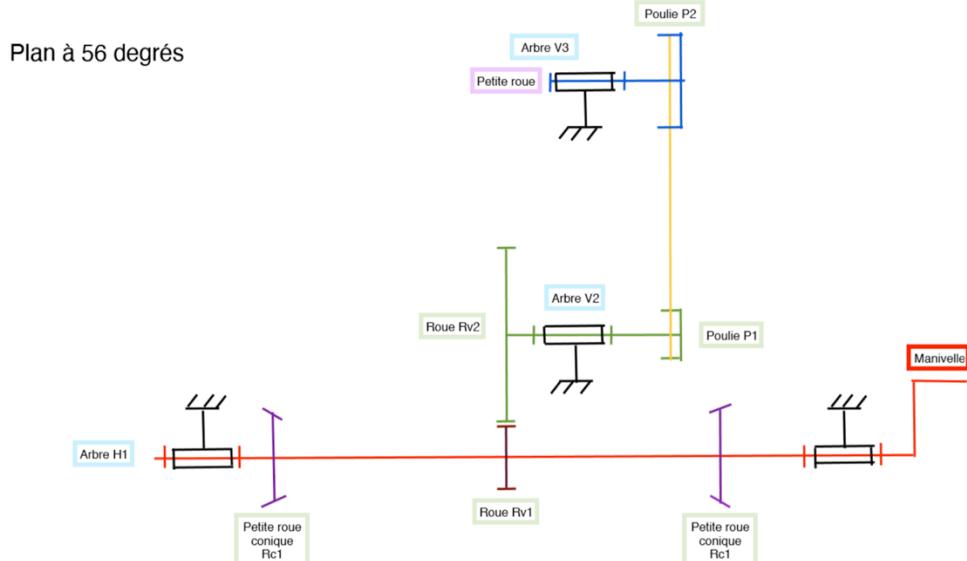
1. [Nedal-alloy-Datasheet-EN-AW-6005A.pdf](#)
 2. [Properties: Stainless Steel - Grade 304 \(UNS S30400\)](#), azom.com
 3. [Rockwell Hardness Testing and Measure of Plastics](#), omnexus.specialchem.com
 4. [Material Properties of Thermoplastic PEEK - Polyetheretherketone](#), dielectricmfg.com
 5. [Food Safety Of Engineering Plastics - News About Engineering Plastics | Direct Plastics Limited](#), www.directplastics.co.uk
 6. [Carbon Steel Mechanical Properties | E-Z LOK](#), www.ezlok.com
- [Young's Modulus - Tensile and Yield Strength for some common Materials](#),
www.engineeringtoolbox.com

4.3 Choix des engrenages et poulies

4.3.1 Transmission simplifiée



Plan horizontal



Plan vertical

Fig4. Schéma de transmission simplifié

4.3.2 Calcul d'entraxes

Roue	Rc1	Rc2	R1	R2	R3	R4	Rv1	Rv2
Rayon (cm)	2,625	7,875	1,2	4,8	1,6	3,6	2,4	9,6

Entraxes :

Remarque : les calculs se font dans le plan de la partie du mécanisme donnée.

Entre Rc1 et Rc2, R1, R2, R3, R4 : 0 car les axes sont concourants à axe droit.

Entre Rc2 et R1 : 0 car les deux roues dentées sont situées sur le même arbre H2.

Entre R1 et R2 : 6 cm.

Entre R2 et R3 : 0 car les deux roues dentées sont situées sur le même arbre H3.

Entre R3 et R4 : 6,4 cm.

Entre Rc1 et Rv1, Rv2 : 18 cm.

Entre P1 et P2 : 27,958 cm.

4.3.3 Analyse du mécanisme interne

Remarque 1 : les noms utilisés pour les différentes parties du mécanisme sont utilisés pour leur désignation pour le reste du rapport.

Nom dans le schéma cinématique (Arbre)	Nom dans les dessins techniques (Arbre) (à noter que cela indique les diamètres présentent sur l'arbre négligeant ceux pour fixer les roulements)	Numéro de pièce
H1	18 mm 25 mm 18 mm	16
H2	25 mm 8 mm	18
H3	12 mm	17
H4	25 mm (pas droite, ou pas gauche)	19, 20
V2	30 mm 12 mm	22
V3	20 mm 25 mm	21

Nom dans le schéma cinéétique	Nom dans les dessins techniques	Numéro de pièce
Petite roue conique Rc1	Roue dentée conique petite	48
Grande roue conique Rc2	Roue dentée conique grande	47
Roue R1	GEAKB2_0_12_20_A_8N_3	29
Roue R2	GEAKB2_0_48_20_A_12N_3	32
Roue R3	GEAKB2_0_16_20_A_12N_3	30
Roue R4	GEAKB2_0_36_20_A_25N_3	31
Roue Rv1	Roue dentée 1 mod 4	42
Roue Rv2	Roue dentée 2 mod 2	43
Poulie P1	HTPS16S5M150_A_C20_6	54
Poulie P2	HTPS36S5M150_A_C20_6	51

Remarque 2: les roues nommées “Grande roue” sont celles qui vont presser les demi-oranges et la roue nommée “Petite roue” pousse les oranges vers le couteau pour les couper.

Le mécanisme interne est composé de deux plans : un horizontal (Fig4a) qui permet le pressage des demi-oranges à travers les grandes roues, et l'autre à 56 degrés de l'horizontal (comme mesuré sur CATIA), désigné comme “plan vertical”, (Fig4b) qui contient le système engrenage-poulie qui mène à la petite roue.

A l'entrée la manivelle fait tourner l'arbre principal (H1) qui porte 2 roues dentées coniques (Rc1) et une droite (Rv1) (cf. Fig4a)

Les roues Rc1 sont connectées au plan horizontal de la machine où le côté gauche est symétrique à la côté droit par rapport à la roue Rv1. La roue Rv1 est connectée au plan vertical où il y a le mécanisme qui fait tourner la Petite roue.

Sur le plan horizontal, entre la manivelle et chacune des 2 grandes roues le rapport de transmission est de 1/27. Connaissant ces rapports et les moments d'entrée et de sortie, nous avons choisi un engrenage conique de rapport de transmission 1/3 (Rc1, Rc2) et un train d'engrenages droites (R1, R2, R3, R4) avec un rapport de 1/9. (cf. Fig4a)

- Avec le nombre de dents étant 15 pour Rc1 (sur l'arbre H1) et 45 pour Rc2, le rapport de transmission pour l'engrenage conique Rc1, Rc2 est bien 1/3.

- Ensuite, le train d'engrenages R1, R2, R3, R4 sur les arbres H2, H3, H4 donne un rapport de vitesses de 1/9 entre l'entrée et la sortie avec le nombre de dents 12, 48, 16, 36 des roues dentées respectivement. Les 4 roues dentées permettent la double inversion du sens de la vitesse angulaire, permettant ainsi aux Grandes roues de tourner dans le même sens que Rc2 ce qui est nécessaire pour presser les demi-oranges quand l'utilisateur tourne la manivelle dans le sens horaire.

Sur le plan vertical, le rapport de transmission entre l'entrée et la sortie est de 1/9. Pour mettre cela en œuvre, nous avons choisi un engrenage droit (Rv1, Rv2) avec un rapport de transmission de 1/4, et la transmission par poulie et courroie synchrones P1 et P2 avec un rapport de 4/9. (cf. Fig4b)

- En effet, le rapport de transmission entre Rv1 et Rv2 est de 1/4 avec le nombre de dents respectives de 12 et 48, et les poulies P1 et P2 ont le rapport de transmission 4/9 avec le nombre de dents respectives 16 et 36. Dans l'ensemble, cela donne bien un rapport de transmission de 1/9 avec une seule inversion du sens de la vitesse angulaire.

Les poulies choisies sont des poulies synchrones qui permettent de retenir une bonne précision sur la synchronisation de la machine et la transmission d'un couple élevé, tout en ayant un grand entraxe entre les poulies P1 et P2. L'unique inversion dans le sens de la vitesse angulaire permet aussi de faire tourner la petite roue dans le bon sens pour couper les oranges lorsque les grandes roues tournent pour les presser quand l'utilisateur tourne la manivelle dans le sens horaire.

4.3.3.1 Force maximale transmise dans le mécanisme, plan vertical

Élément	Moment (Nm)	Force Tangentielle (N)	Rayon primitif (m)	Module
Manivelle (entrée)	2.5	25	0.1	-
Roue Rv1	2.5	104.2	0.024	4
Roue Rv2	10	104.2	0.096	4

Poulie P1	10	785.5	0.0127	-
Poulie P2 (sortie)	22.5	785.3	0.0287	-

Remarque : les poulies ont un pas de 5mm. P1 a 16 dents et P2 a 36 dents, cela donne un diamètre primitif de 25.46 mm et 57.30 mm respectivement.

Puisque la petite roue a un rayon fonctionnel de 112 mm (distance du centre à l'extrémité des bâtons qui poussent l'orange vers le couteau) et puisqu'on voit ici que le moment dans l'arbre V3 sur laquelle la petite roue est attachée à un moment de 22.5 Nm, on déduit que la force maximale admissible pour couper les oranges est 200 N (= 22.5/Rpr), ce qui est suffisant parce que d'après les expériences, il faut seulement 90N pour couper les oranges. On vérifie également que toutes les roues dentées et poulies ont un moment qui ne dépasse pas le couple maximal admissible comme donné par le fournisseur. La vitesse linéaire de la courroie est aussi inférieure à 60 m/s donc il n'y a pas de risque de problèmes de synchronisation.

Branche 1 et 3	Moment (en Nm)	Force (N)	Rayon primitif (m)	Module
Manivelle (entrée)	2.5	25	0.1	-
Roue Rc1	2.5	95.23	0.026	3.5
Roue Rc2	7.5	95.23	0.078	3.5
Roue R1	7.5	625	0.012	2
Roue R2	30	625	0.048	2

Roue R3	30	1875	0.016	2
Roue R4	67.5	1875	0.036	2

Le moment transmis aux Grandes roues est donc 67.5 Nm. Puisque les Grandes roues ont un rayon de 13 cm, on déduit que la force maximale admissible pour presser les oranges est 519.23 N

On a donc assez de force pour presser et couper les oranges et on vérifie également que toutes les roues dentées ont un moment qui ne dépasse pas le couple maximal admissible comme donné par le fournisseur.

4.3.4 Risques de coincement et solutions proposées

Le problème de blocage est un défi dont il faut primordialement y remédier afin d'avoir un bon fonctionnement de notre presse-orange.

Dans notre cas, nous avons repéré plusieurs parties de la machine où le coincement est très probable. En premier lieu, il y a les grilles du bec qui risquent d'être bouchées à cause des pulpes d'oranges. Puis il y a les risques que les pelures coincent/ralentissent la rotation des grandes roues de pressage. Et le dernier point que nous avons trouvé essentiel de relever est l'avancement des oranges, c'est-à-dire la manière dont on pourrait commencer le processus de coupe des oranges de telle sorte qu'elles soient synchronisées.

4.3.4.1 Coincement des grilles

Solution proposée : Installation de brosses ‘nettoyantes’

Nous avons installé entre chaque bosse de la grande roue des brosses qui viendront nettoyer les filtres qui sont en contact direct avec nos demi-oranges, éviter de boucher ces filtres suite à la probable accumulation des pulpes d'oranges mais aussi pousser les pelures d'oranges vers le bas.

(Voir vue isométrique 4 du paragraphe 3.2)

4.3.4.2 Effets de l'accumulation des pelures

Solution proposée : Mise en place de ‘corne’

S'il arrive qu'après le pressage, la pelure d'orange reste collée à l'une des bosses de la grande roue, il s'agit d'éviter ce coincement par une corne usinée sur le châssis. Ce mécanisme permettra donc de diriger les pelures d'orange vers l'endroit qui leur est dédié.

(Voir vue isométrique 11 du paragraphe 3.2)

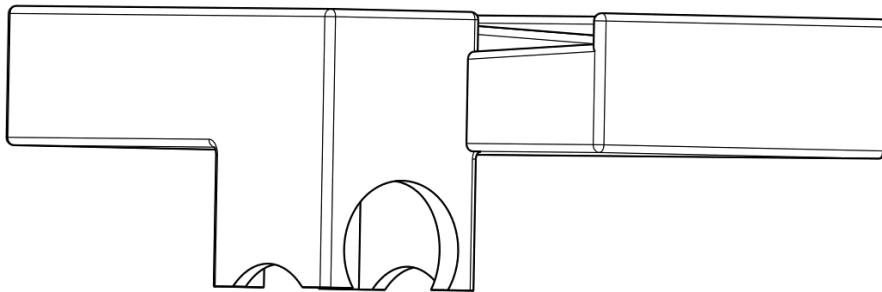
4.3.4.3 Synchronisation des oranges et leur blocage

Solution proposée : Système de blocage sur la petite roue

Mise en place d'un système de blocage qui va faire que les oranges tombent progressivement et non pas toutes à la fois à la fois : une cavité sur la petite roue correspondant à un enlèvement de matière suivant la forme d'une sphère de diamètre ø8 cm (analogie avec le volume de nos oranges).

Le point le plus bas de cette cavité est de profondeur de 2 cm par rapport à la surface de la petite roue.

Remarque que dans la partie où les oranges glissent pour arriver à la petite roue, il y a un contour vertical qui va venir escorter l'orange jusqu'à son arrivée à la petite roue et qui contient un arc obtenu par enlèvement de matière (procédé de fraisage) de hauteur 6 cm à l'aide d'une fraise de 8 cm de diamètre ø8 cm.



Vue isométrique 12

(NB : Cette partie sera rediscutée dans le paragraphe 6, analyse de la synchronisation)

4.3.5 Analyse de la synchronisation du mécanisme

Notre machine coupe d'abord l'orange en deux avec la Petite roue et presse les deux moitiés avec les deux Grandes roues.

Il est donc primordial d'assurer la synchronisation de ces 2 mécanismes pour le bon fonctionnement de la machine.

Le mécanisme décrit dans la partie précédente qui empêche le blocage des oranges à l'entrée de la machine permet également de contrôler leur débit.

En effet, seules les oranges dont les positions coïncident avec la cavité (ou le trou) seront entraînées pour se faire couper. Une fois le découpage réalisé, les bosses des 2 Grandes roues récupèrent les 2 demi-oranges et les entraînent jusqu'à ce qu'elles se fassent écraser. Tout ceci nécessite donc une bonne synchronisation entre la rotation de la Petite roue et la rotation des Grandes roues.

Si l'on souhaite presser 10 oranges en 90 secondes, il faudra prévoir 9 secondes pour chaque orange. Puisque notre machine coupe et presse une orange à la fois, donc il y a 9 secondes entre chaque orange en tout point de la machine.

On en déduit la vitesse angulaire de chaque roue :

La petite roue doit faire passer une orange pendant un tour donc

$$\omega_2 = \frac{2\pi}{9} = 0,7 \text{ tour/s}$$

La grande roue doit faire passer 3 oranges pendant 1 tour (car il y a 3 bosses), donc

$$\omega_1 = \frac{2\pi}{3} \times \frac{1}{9} = 0,233 \text{ tour/s}$$

Finalement, les Grandes roues sont montées en sorte que quand une rangée de leurs bosses est horizontale, les bâtons sur les Petites roues qui font passer l'orange sur le couteau sont juste derrière le couteau. De cette manière, en combinaison avec les vitesses choisies, il y aura toujours une orange prête à presser chaque fois que les bosses des Grandes roues seront à l'horizontal.

Afin d'assurer la synchronisation entre ces deux mécanismes, nous utilisons un système de transmission essentiellement constitué d'engrenages pour leur forte précision.

4.3.6 Calcul du rendement

D'après l'étude de notre prototype final, on sait que les opérations de coupage et de pressage se font à des temps différents.

Comme mentionné auparavant, il suffit donc de prendre la force la plus imposante des deux qui est celle de pressage et qu'on a fixé expérimentalement à 200 N.

Le mécanisme de pressage utilise des transmissions par engrenage, qui se fait avec un haut rendement de 98% ainsi que des roulements à bille ayant un excellent rendement de 99%.

Pour actionner chaque roue, on met en place un train d'engrenages qui comptabilisent 3 contacts directs, puis 10 roulements à billes pour maintenir nos arbres.

On se retrouve finalement avec la relation de rendement suivante :

$$\eta = \eta^3 \text{ engrenages} \times \eta^4 \text{ roulements} = 0,98^3 \times 0,99^4 = 90,41\%$$

Vérification des 200 N :

En entrée on a une puissance de 15,7 W et on obtient que $15,7 \times 0,9041 = 14,19$, chose compatible avec nos attentes puisqu'on a besoin que 12,1 W pour faire fonctionner la machine.

4.4 Dimensionnement axes, goupilles et clavettes (en torsion et cisaillement)

4.4.1 Axes

Le choix des arbres dépend de 2 éléments : le rayon des roues dentées sur l'arbre, indiqué plus haut et le moment de force appliquée sur ce dernier.

Quand l'arbre a deux diamètres différents, par exemple pour accommoder les roulements à billes, on considère la torsion sur le diamètre plus petit comme celui contraignant pour les calculs. Aussi, certains arbres dans différentes parties du mécanisme ont les mêmes diamètres, on montre les calculs pour l'arbre qui va ressentir le couple le plus grand.

- La contrainte tangentielle maximale de Torsion (MPa) est donnée par :

$$\tau = M_t R / I_o$$

Avec

$$I_o = \pi D^4 / 32$$

Et :

- R = Rayon de l'arbre [mm]
- Io = Moment quadratique polaire de la section [mm⁴]
- Mt = Moment de torsion [N.mm]

Arbre	Moment (Nmm)	Io (mm)	Rayon minimale de l'arbre (mm)	$\tau_{\text{m}} (\text{MPa})$
Arbre H1	2500	8199.65	8.5	2.59

Arbre H2	7500	402.12	4	74.60
Arbre H3	30000	2035.75	6	88.42
Arbre H4	67500	38349.49	12.5	22.00
Arbre V3	22500	15707.95	10	14.32

Ayant choisi l'acier inoxydable 304 comme matériau des arbres, on a que la valeur de sa limite élastique est $R_e=205 \text{ MPa}$,

Ce qui implique que la résistance pratique au cisaillement R_{pg} est égale à $R_e/2$ donc :
 $R_{pg}=102.5 \text{ MPa}$.

Pour l'arbre relié à la branche 2, puisque la puissance dans cette branche est inférieure à celle des branches 1 et 3 donc elles résistent également aux torsions et aux cisaillements.

C/c Ainsi tous nos arbres vérifient la condition de $\tau_{max} < R_{pg}$, donc l'Acier répond à cette contrainte.

4.4.2 Clavettes

Afin de fixer les roues dentées par rapport à leurs axes de rotation, on utilise des clavettes.

On a choisi les clavettes aux vis ou goupilles car elles permettent une meilleure transmission de force, d'autant que l'utilisation d'engrenage nécessite une forte précision sur les entraxes et pour assurer la synchronisation de la machine pour le coupage/pressage.

Les clavettes que l'on utilise sont faites en EN 1.1191 et peuvent supporter jusqu'à une pression max de 600 N/mm².

Remarque : les B , H et L correspondent au largeur, hauteur et longueur des clavettes comme chez le fournisseur (Misumi, catalogue joint en annexe).

Arbre	B (mm)	H (mm)	L (mm)	Force (N)	Pression (N/mm ²)

H1, pour Rc1	6	6	20	294.12	2.45
H2, pour Rc2	8	7	35	300	1.07
H2, pour R1	3	3	15	1875	41.67
H3, pour R2 et R3	4	4	14	5000	59.52
H4, pour R4	8	7	14	540	44.64
H1, pour Rv1	8	7	18	1666.67	11.57
V2, pour Rv2	10	8	30	1000	3.33
V2, pour P1	4	4	14	1666.67	29.76
V3, pour P2	5	5	10	2250	45

C/c Ainsi, les clavettes choisies supportent la charge.

4.5 Calcul de la longueur de la courroie

Longueurs des courroies et angles d'enroulement (notation $\sin^{-1} = \arcsin$)		
courroies non croisées		courroies croisées
angles d'enroulement $\theta_d = 180^\circ - 2 \sin^{-1} \left(\frac{D-d}{2a} \right)$ $\theta_D = 180^\circ + 2 \sin^{-1} \left(\frac{D-d}{2a} \right)$	longueurs des courroies $L = [4.a^2 - (D-d)^2]^{\frac{1}{2}} + \frac{1}{2} (\theta_D . D + \theta_d . d)$ si α est petit : $L \approx 2a + \pi \left(\frac{D+d}{2} \right) + \frac{(D-d)^2}{4a}$	$\theta_D = \theta_d = \theta = 180^\circ - 2 \sin^{-1} \left(\frac{D-d}{2a} \right)$ $L = [4a^2 - (D+d)^2]^{\frac{1}{2}} + \frac{1}{2} \theta(D+d)$ $L \approx 2a + \pi \left(\frac{D+d}{2} \right) + \frac{(D+d)^2}{4a}$

Utiliser une courroie (synchrone) a été un choix très important pour satisfaire aux besoins d'encombrement, tout en transmettant un couple important et gardant une bonne précision sur la synchronisation du mécanisme. Ceci réduit aussi les vibrations et le bruit.

Pour calculer l'entraxe des poulies, nous avons d'abord assemblé le mécanisme sur CATIA pour mieux comprendre l'encombrement des différents éléments. Cela nous a donné un entraxe provisoire de 275.973 mm pour les poulies (comme mesuré sur CATIA). En utilisant le tableau ci-dessus et avec les diamètres primitifs des poulies ($dp = pas * pi * z$), nous avons calculé la longueur de la courroie (en considérant un fil qui passe par le centre car c'est une courroie synchrone) de 682.8 mm.

A partir de cela, nous avons trouvé une courroie synchrone d'une longueur similaire qui donnera un nombre de dents entier. Chez Misumi nous avons trouvé une courroie de 690 mm de longueur et à partir des formules dans le tableau ci-dessus, nous avons calculé le nouvel entraxe des poulies comme étant 279.58 mm. Ensuite, sur le modèle 3D de CATIA nous avons vérifié que cela satisfait toujours les contraintes d'encombrement avec les autres pièces mécaniques.

V- ASSEMBLAGE DES PIÈCES

5.1 Tolérances d'ajustement

Roulement à billes :

Nous insérons des roulements à billes sur chaque arbre de la machine :

Sur l'arbre principale ø18 on a 2 roulements à billes simples sur les extrémités tandis que sur les autres arbres nous avons des roulements à bille à contact oblique à double rangée.

Le choix d'utiliser des roulements à billes au lieu des coussinets revient à leur grand rendement, leur grande précision et leur fonctionnement silencieux.

Tolérance sur les arbres :

Arbre	Particularité de la charge C/P*	Tolérances associées
H1 (ø17)	$\frac{6900}{2.52 \times 2 \times \pi} > 10$	j6

H2 ($\varnothing 8$)	$\frac{3500}{7.5 \times 2 \times \pi} > 10$	j6
H3 ($\varnothing 12$)	$\frac{18300}{30 \times 2 \times \pi} > 10$	j6
H4 ($\varnothing 25$)	$\frac{5050}{67.5 \times 0,23} > 10$	j6

* capacité de charge dynamique de base sur la puissance appliquée sur l'arbre.

Tolérance sur les logements :

La charge est fixe par rapport à la bague extérieure donc la tolérance des logements est H7.

Engrenages et clavettes :

Pour fixer les engrenages sur l'arbre on utilise des clavettes et des circlips.

La clavette est montée par serrage sur l'arbre tandis que la roue dentée est montée par jeu léger avec l'arbre et la clavette.

La tolérance de l'alésage des roues dentée est H7 données par le fournisseur donc si on veut un jeu léger entre l'arbre et la roue dentée il nous faut une tolérance de h6 sur l'arbre (Extrait de Normes 2018 p.112).

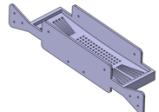
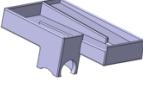
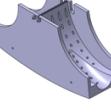
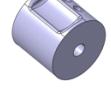
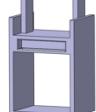
D'autre part les clavettes sont montées par serrage dans le logement sur l'arbre et avec jeu sur leur rainure de la roue dentée. La largeur du logement sur l'arbre a donc une tolérance de P9, et la largeur des rainures dans les roues dentées est H9 (Extrait de Normes 2018 p.277).

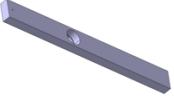
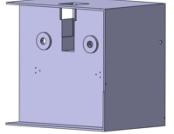
La tolérance des circlips est donnée par le fournisseur et dépend du diamètre de l'arbre sur lequel elles sont montées (voir annexe catalogue circlips).

Nous utilisons également une glissière pour les brosses, on aura donc une tolérance de H7 et k6 pour pouvoir l'assembler sans beaucoup de force (extrait des normes p.112)

VII- PROCÉDURE D'ASSEMBLAGE

Nom	Matériaux	3D
-----	-----------	----

Bas du nez	Polypropylen (PP)	
Bec	Polypropylen (PP)	
Bosse	Polypropylen (PP)	
Brosse	Caoutchouc FDA EPDM	
Corne	Polypropylen (PP)	
Filtre	Polypropylen (PP)	
Grande roue	PEEK	
Labyrinthe	Polypropylen (PP)	
Nez	PEEK HPV	
Petite roue	PEEK	
Couteau	Acier 304	
Support	Polypropylen (PP)	
Pivot	Acier inox	

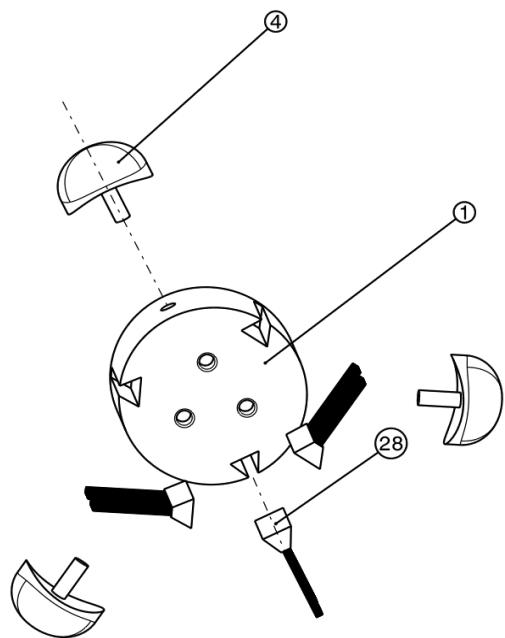
Pivot arrière	Acier inox	
Pivot conique	Acier inox	
Coque	Alliage d'aluminium	
Barre petite roue	Polypropylen (PP)	
Tige petite roue	Polypropylen (PP)	

Marche à suivre :

1. Compléter les sous-assemblages comme indiqué dans les diagrammes

Nombre d'assemblage	Sous-assemblage	Nombre d'instances
1	Les Grandes roues	2
2	Arbre H1	1
3	Arbre H2	2
4	La petite roue	1
5	Le nez/conteneur du jus	1
6	Arbre H3	2

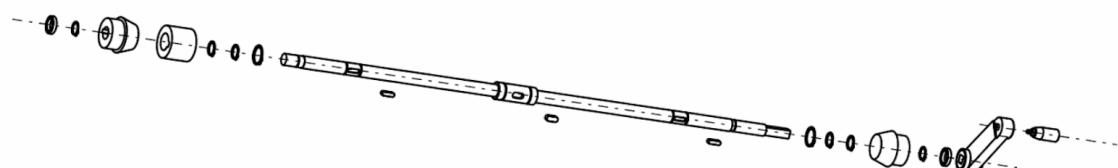
1. Les Grandes roues

**Pièces :**

3x 4

3x 28

1x 1

2. Arbre H1**Pièces :**

2x 3 8 1x 46

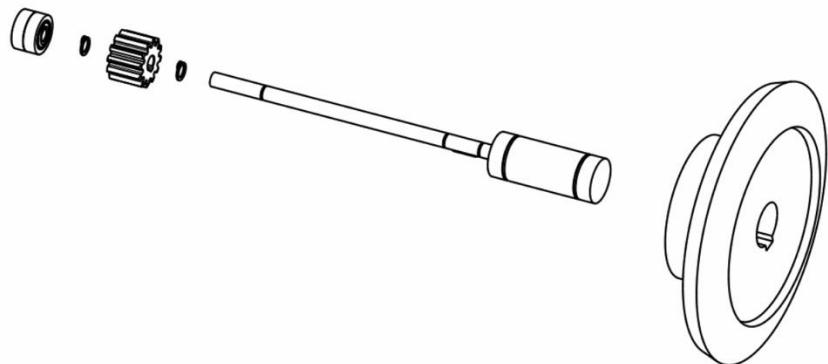
1x 16 2x 48

1x 42 2x 58

4x 33 2x 39

1x 62 2x 60

3. Arbre H2

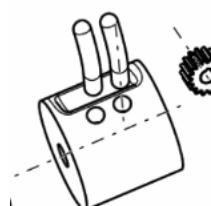


Pièces :

1x 47 1x18
2x39 1x 29
2x35 1x 61
1x46 (la clavette)

4. La petite roue

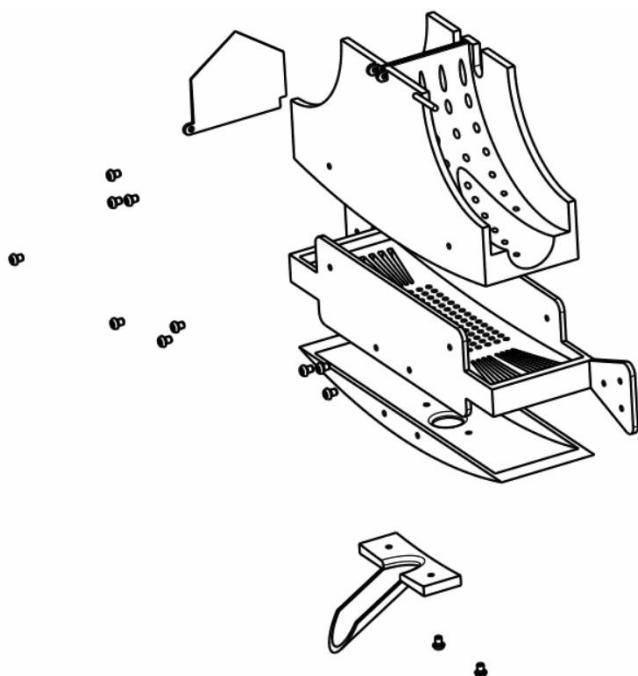
2) Insérer les tiges (2x pièce nb 5) dans la Petite roue (1x pièce nb 13)



Pièces :

2x 5
1x 2

5. Le nez/conteneur du jus



Pièces :

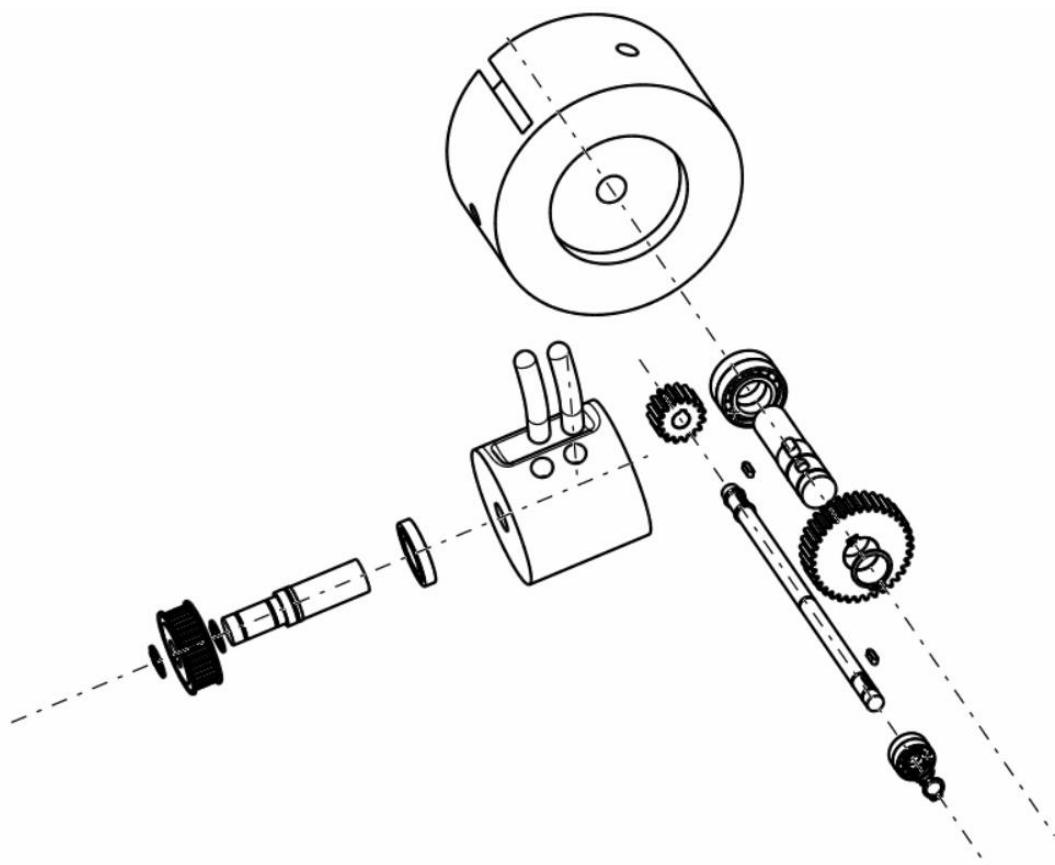
1x 7 1x 8

1x 9 1x 10

1x 111x 6

14x 64

6. Arbre H3



Pièces

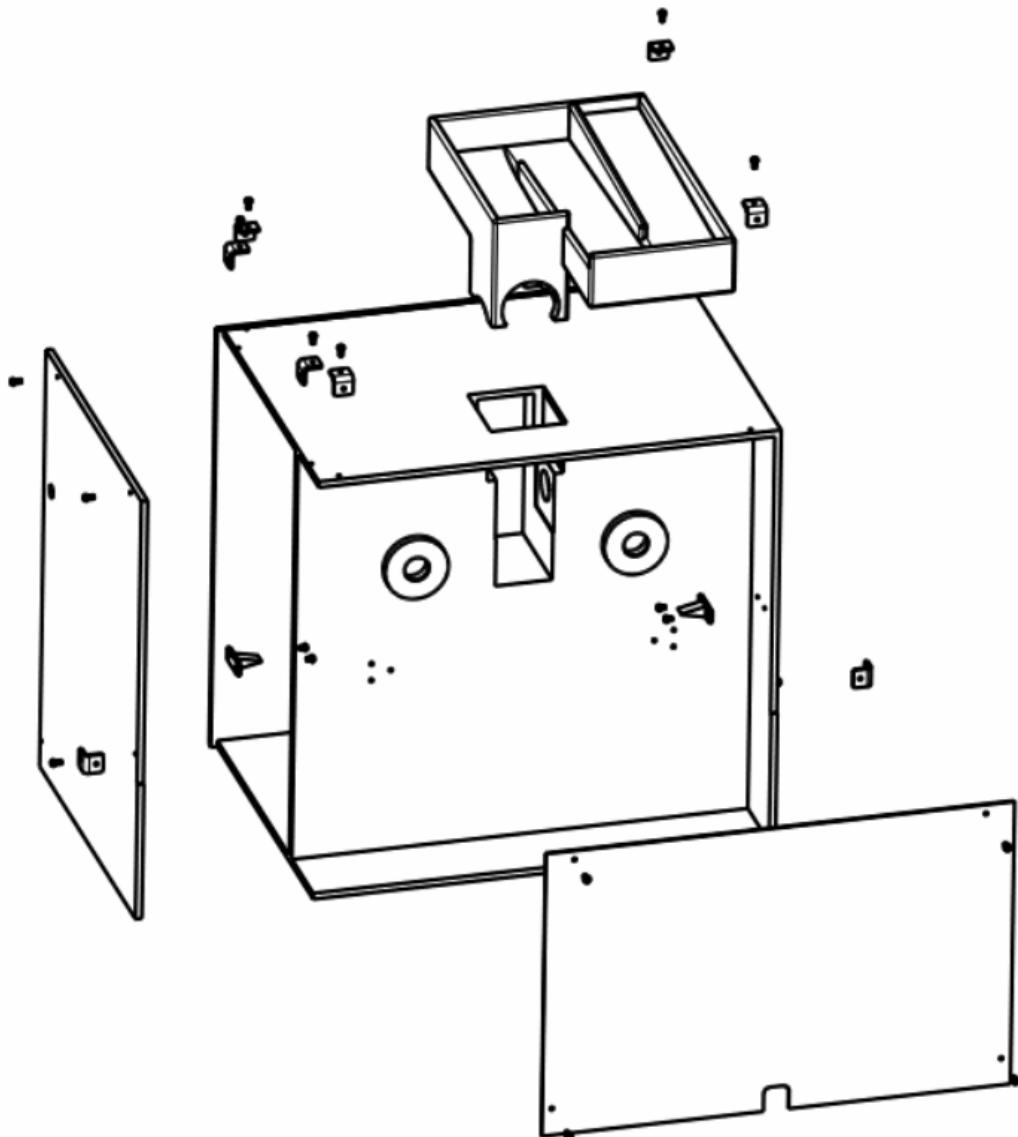
1x 17

2x 52

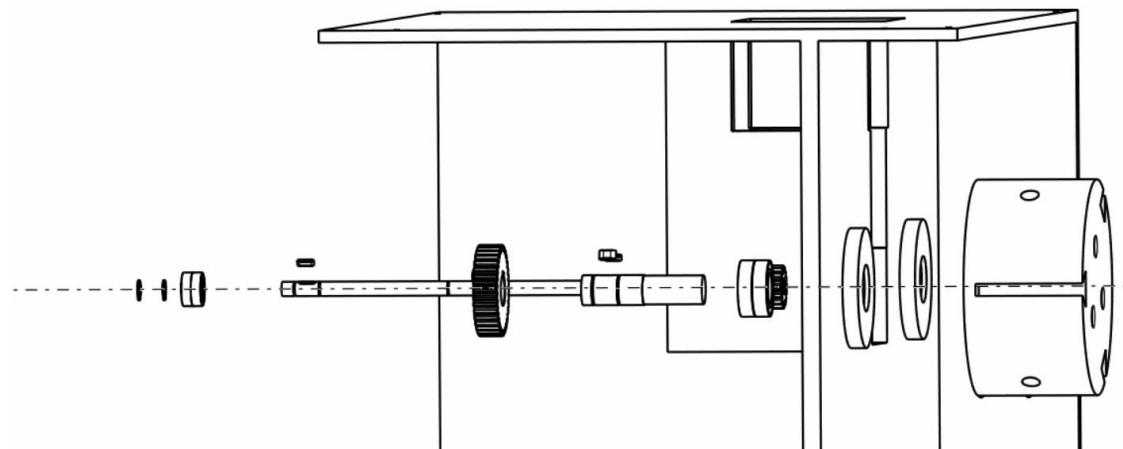
4x 34

1x 30

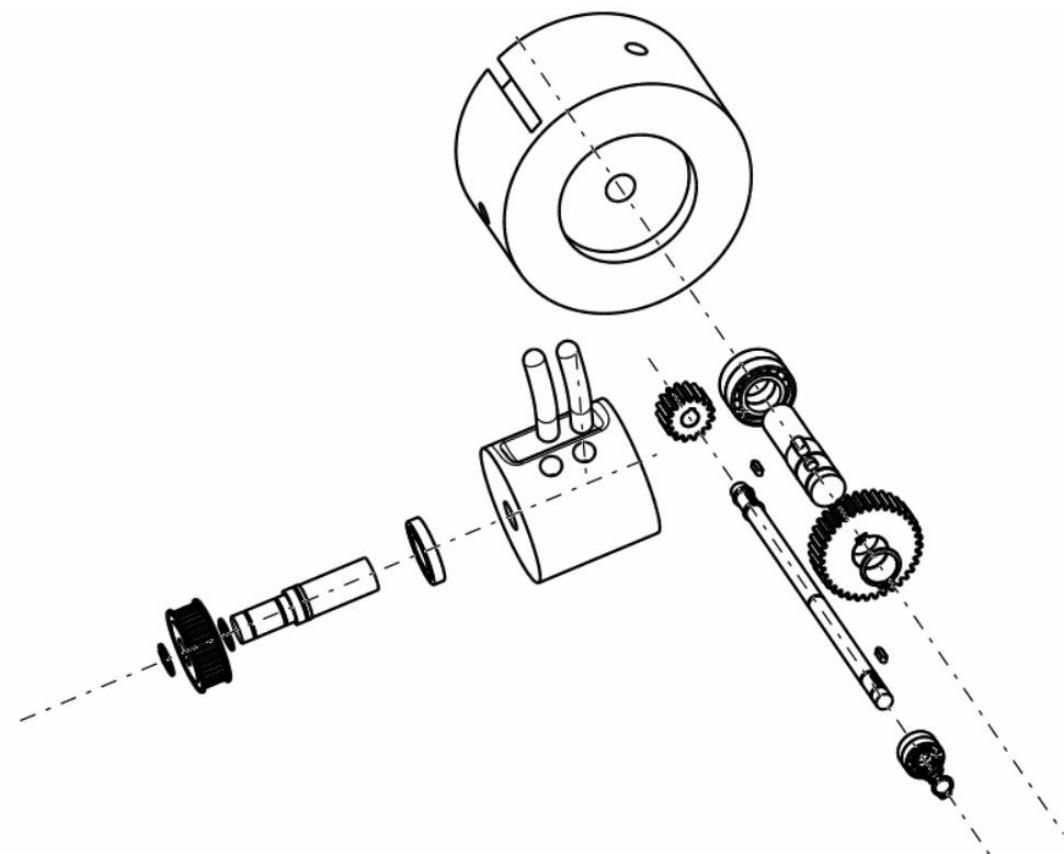
2. Insérer l'assemblage 5) dans le trou indiqué dans la coque (piece nb 13)



3. Avec la Petite roue dans sa poche dans la coque (pièce nb 13), monter les Grandes roues à sa droite et à sa gauche comme indiqué :

**Pièces :****Sous assemblage 1)****1x 56****1x 20 (pour la Grande roue plus proche à la partie fermée de la coque)****1x 19 (pour la Grande roue plus proche à la partie ouverte de la coque)****1x 31****1x 40****2x 39****1x 30****2x 34****1x 52****4. Depuis l'intérieur de la coque, attacher l'arbre à la Petite roue.**

- Cela est l'ordre des pièces de l'arbre indiqué pour attacher à la Petite roue:



Pièces :

Sous assemblage 5

1x 57

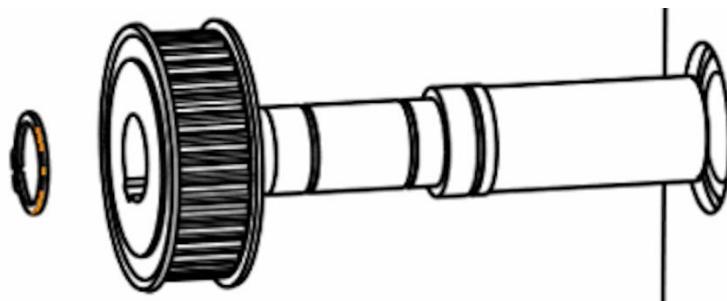
1x 21

1x 51

2x 50

1x 52

- Il faut monter ces pièces à travers la trou dans la poche pour la Petite roue dans la coque comme ci-dessous:



5. Monter un le pivot arrière (nb de pièce 26) à gauche de la poche pour la Petite roue depuis l'intérieur du châssis dans l'espace réservé. Monter aussi les deux pivots (nb de piece 24) juste à côté dans la place réservée dans le châssis, et à côté de ces pivots, vers l'extérieur, monter les pivots coniques (nb de pièce 25).

Pièces :

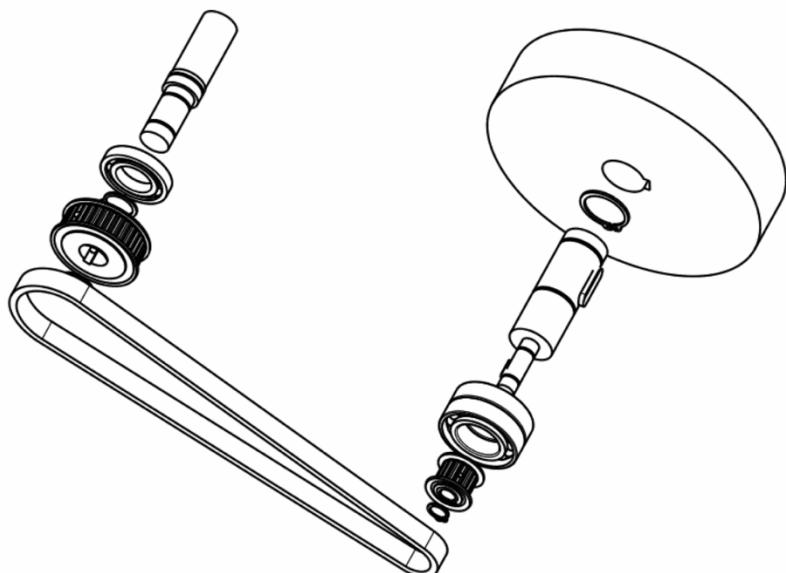
1x 26

2x 24

2x 25

10x 64

6. Attacher le reste de pièces à l'arbre déjà monté pour relier l'autre poulie (nb de pièce 54) et l'autre roue dentée (nb de pièce 43) en passant l'arbre inférieur (nb de pièce 22) à travers un des pivots (nb de pièce 24) plus proches à la Petite roue.



Pièces :

1x 53 1x 54

1x 52 1x 51

1x 36 2x 34

1x 57 1x 55

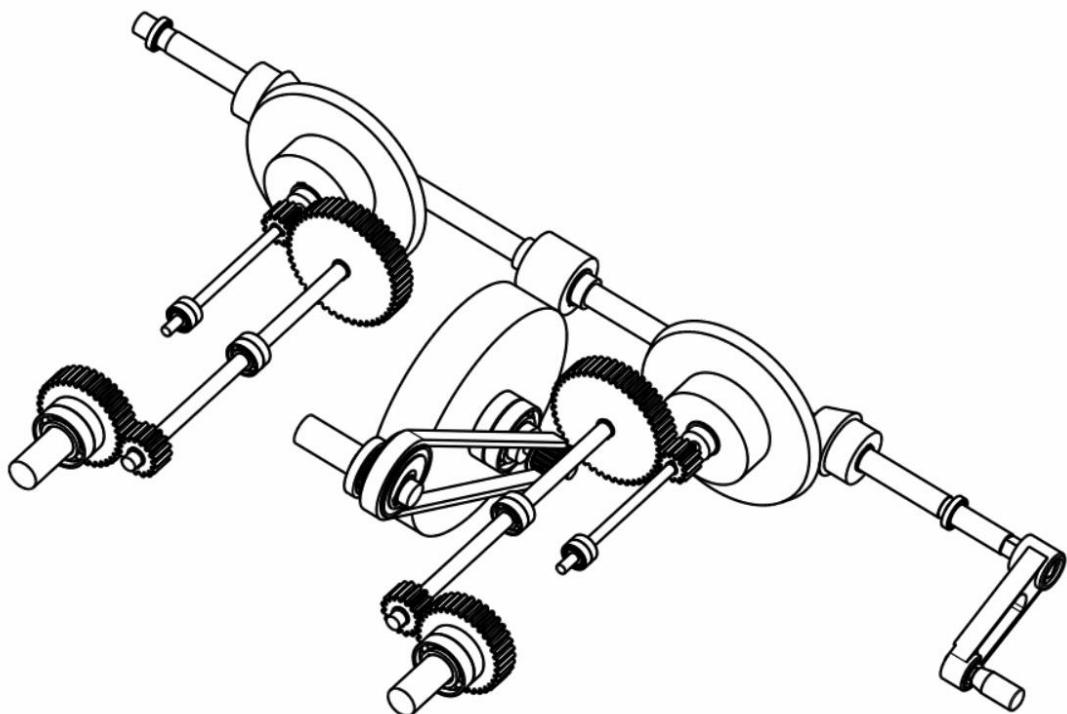
1x 21 1x 22

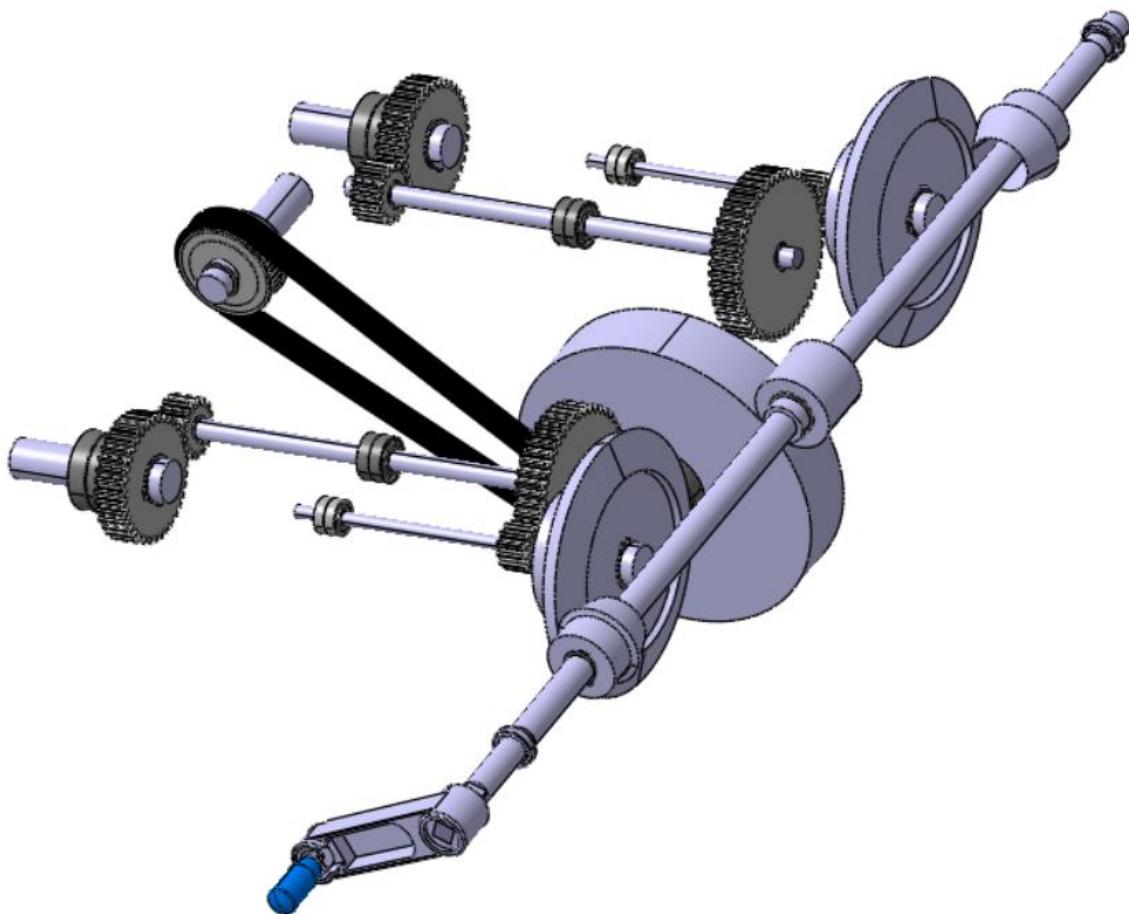
2x 44 1x 45

1x 43 1x 49

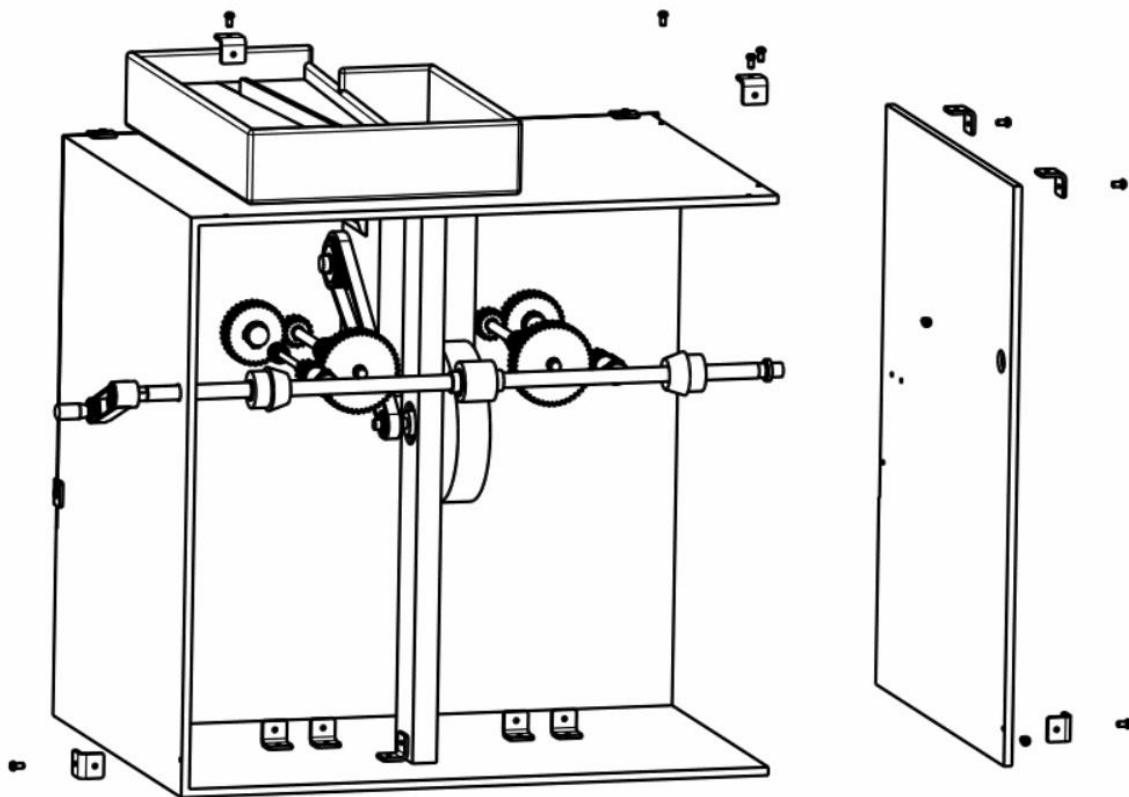
7. Monter le sous assemblage 2 à travers la trou arrière dans le châssis avant (nb de pièce 14) Monter les sous assemblages 3 à travers les pivots coniques (nb de piece 25) et les sous assemblages 6 à travers les pivots (nb de pièce 24)

-après cette étape de l'assemblage le mécanisme engrenage/poulie aura cette configuration (vu sans pivots et châssis) :





8. Monter les cornes (nb de pièce 23) sur les murs du châssis (nb de pièce 15,14), le mur extérieur du châssis (châssis droit, nb de pièce 15), la coque (nb de pièce 13) et le labyrinthe des oranges (nb de pièce 3). Après, monter le châssis arrière (nb de pièce 27)



Pièces :

1x 15

1x 13

1x 3

4x 41

4x 63

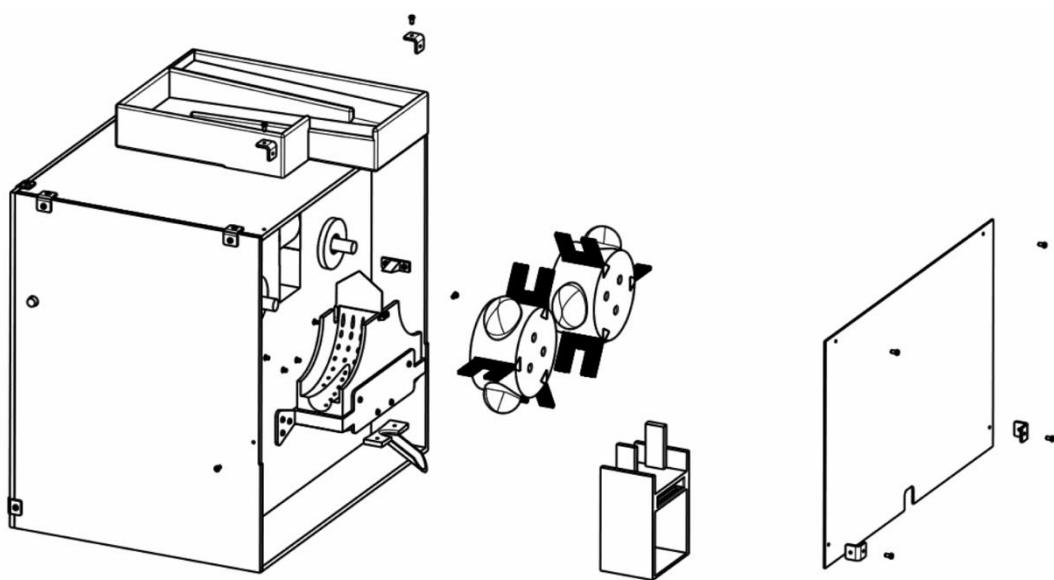
1x 27

1x 23

1x 14

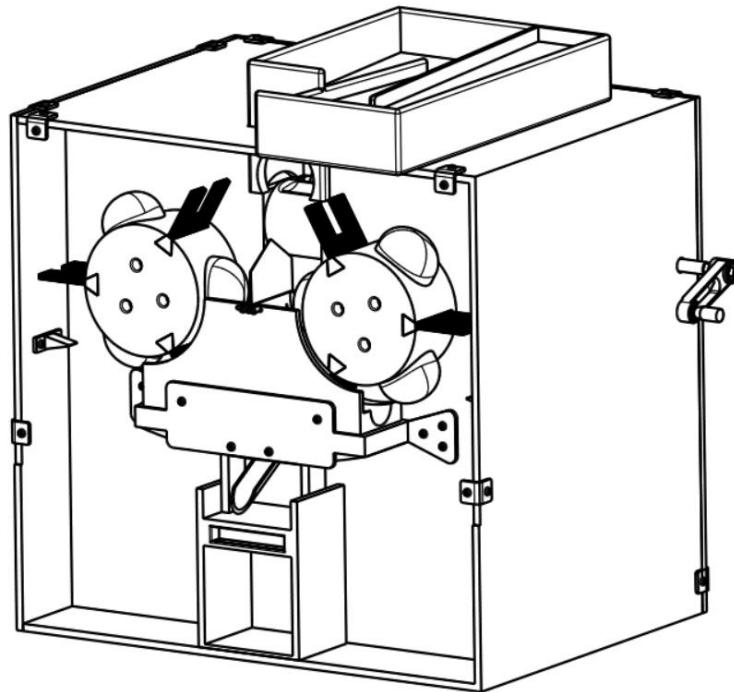
1x 12

9. Monter le sous assemblage 5 et le support (nb de pièce 12) en dessous des Grandes roues. Le vu montre les grandes roues écartées pour mieux comprendre le placement du sous assemblage 5. Après, monter la vitre.



Pièces :
Sous assemblage 5

VIII- MODE D'EMPLOI



1. Utiliser la machine sur une surface plate et lisse.
2. Déposer 10 oranges au maximum dans le labyrinthe (Partie supérieure du presse-oranges).
3. Déposer un verre de hauteur 20 cm et ayant pour diamètre de sa base 10 cm dans l'espace réservé.
4. Faire tourner la manivelle.
5. Attendre n.9s pour n oranges, puis retirer le verre plein.

Remarques

Pour effectuer le nettoyage après la récolte du jus, il faut suivre les étapes ci-dessous :

- 1- Retirer le tiroir contenant les pelures.
- 2- Retirer 6 vis, 3 à gauche et 3 à droite, pour décoller le nez, le bas du nez et le filtre du presse-oranges. (À cette étape, les 3 pièces sont retirées de la machine mais restent assemblées entre elles)

3- Après avoir enlevé ces 3 parties ensemble, dévisser les 8 vis qui y sont liées afin de séparer les parties l'une de l'autre.

4- Retirer 2 vis qui relient le bec au bas du nez.

5- Faire tourner les grandes roues, chacune dans le sens contraire du sens de pressage, pour ensuite les retirer.

Après avoir suivi toutes ces étapes, il est donc possible de passer l'ensemble des pièces retirées à l'étape de nettoyage.

IX- CONCLUSION

Conclusion

Autoévaluation :

Malgré les défis rencontrés durant la conception de cette machine, nous avons réussi à produire théoriquement un presse-oranges. Cela a permis de mieux comprendre la complexité de l'ingénierie et la difficulté de répondre aux besoins d'un client à travers le cahier des charges.

Au début, c'était difficile de répartir les tâches, particulièrement lors de la décision sur la manière dont il faudra presser les oranges (les premières idées). Pour faire avancer cette partie du projet, il fallait se rencontrer en groupe pour échanger les idées. C'était aussi une tâche délicate de finalement se décider sur une idée parce qu'il semblait toujours avoir quelque chose à améliorer et on se posait souvent la question si ce qu'on envisageait pourrait vraiment fonctionner.

Cette question nous a suivie tout au long du projet particulièrement durant la création du modèle 3D sur CATIA. Avec chaque avancement sur le modèle il fallait considérer si c'était effectivement le bon choix et de décider sur une manière de procéder parmi plusieurs disponibles. Dans le cas où une pièce ne pouvait pas être montée comme prévu, il fallait considérer les autres composants impliqués et choisir quelles modifications mettre en place. Souvent cela enclenchait un effet domino de plusieurs autres modifications à faire. En effet, nous avons dû repenser le système des engrenages à plusieurs reprises et à la fin nous avons décidé de mettre en place aussi un système poulie/courroie, ce qui n'était pas du tout prévu dans le plan original.

Même si cet aspect du projet nous a pris beaucoup de temps, cela nous a aidé à comprendre l'importance de la précision dans la conception mécanique.

Critique et résumé :

La machine résultante témoigne un travail minutieux qui a essayé de respecter le cahier de charges dans la capacité possible et d'accomplir la tâche demandée.

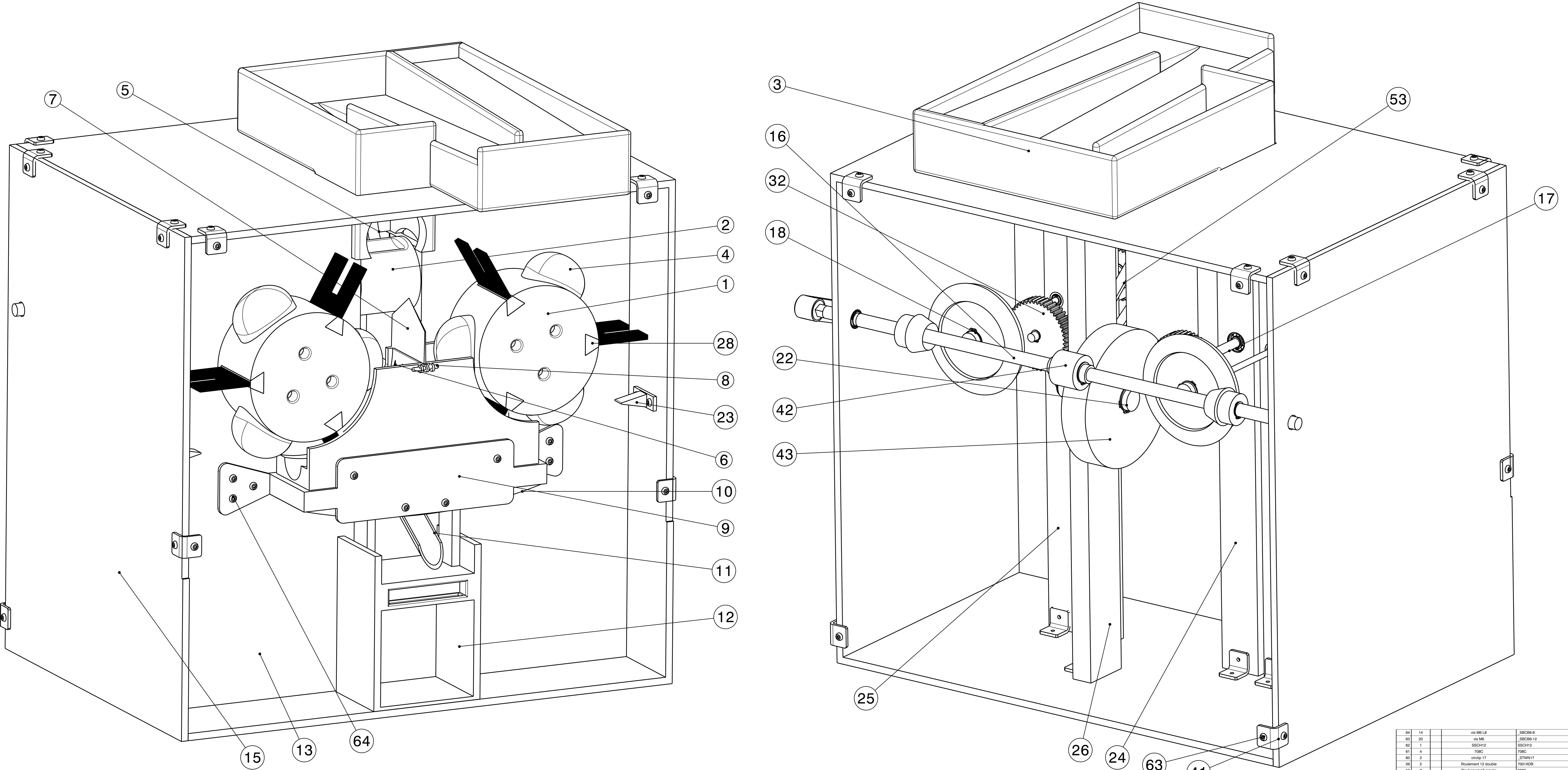
Malheureusement elle n'est pas parfaite, mais il n'y a aucun projet dans l'ingénierie qui l'est. Une amélioration envisageable est le respect de la contrainte du poids. Une manière d'améliorer cela serait d'enlever de la matière (créer des trous) dans les pièces où cette matière n'a pas une fonction mécanique ou structurelle. Une autre manière serait de repenser le mécanisme interne ; ceci utilise quelques roues dentées d'une taille conséquente ce qui augmente aussi le poids de la machine ; il serait peut-être possible de considérer des engrenages en plastique.

Il faudrait aussi repenser la taille de la machine. Cela était nécessaire pour accommoder le système mécanique pour couper et presser les oranges de manière synchronisée, mais si le mécanisme pour presser les oranges était plus petit par exemple, alors on ne nécessiterait pas une machine si grande et donc le poids en serait moindre aussi.

Quand on avait conçu l'idée de comment presser les oranges, les pièces nécessaires semblaient satisfaire l'encombrement, mais nous n'avions pas pris en compte le système mécanique ni toutes les autres parties de la machine.

Par contre, nous avons respecté les contraintes dans l'analyse physique pour assurer la synchronisation et la résistance des pièces, ainsi que le montage et démontage de la machine pour laver les pièces et le choix des matériaux.

Certes, pas tous les critères ont été respectés et c'est l'enjeu de l'ingénieur de comprendre ses erreurs pour mieux satisfaire le cahier des charges dans son prochain projet.



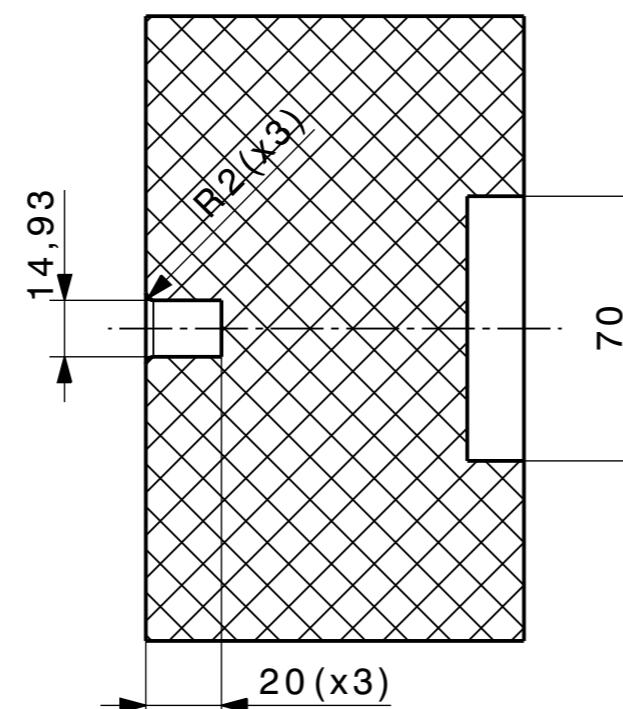
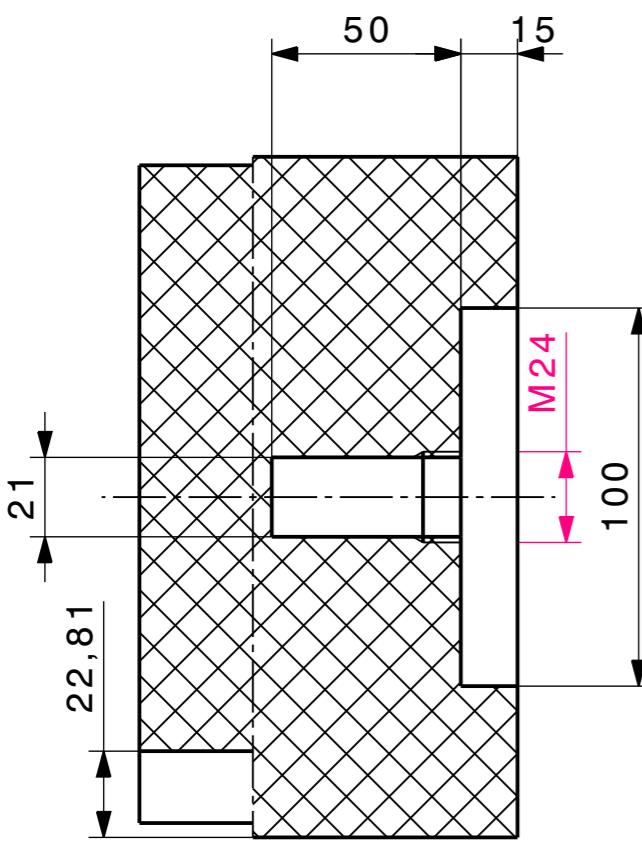
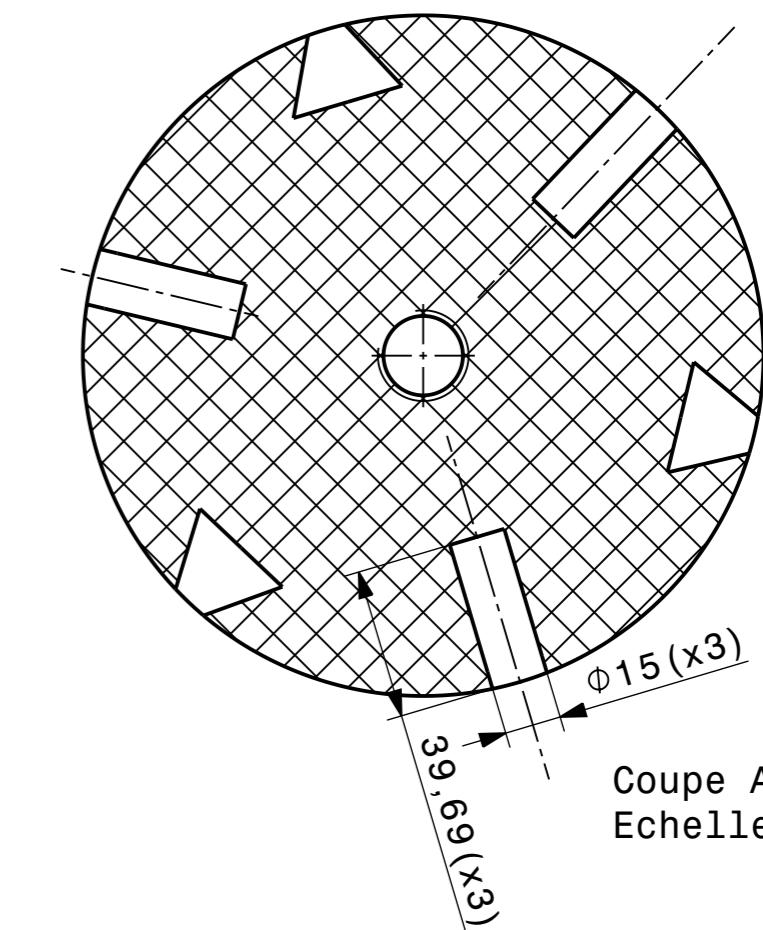
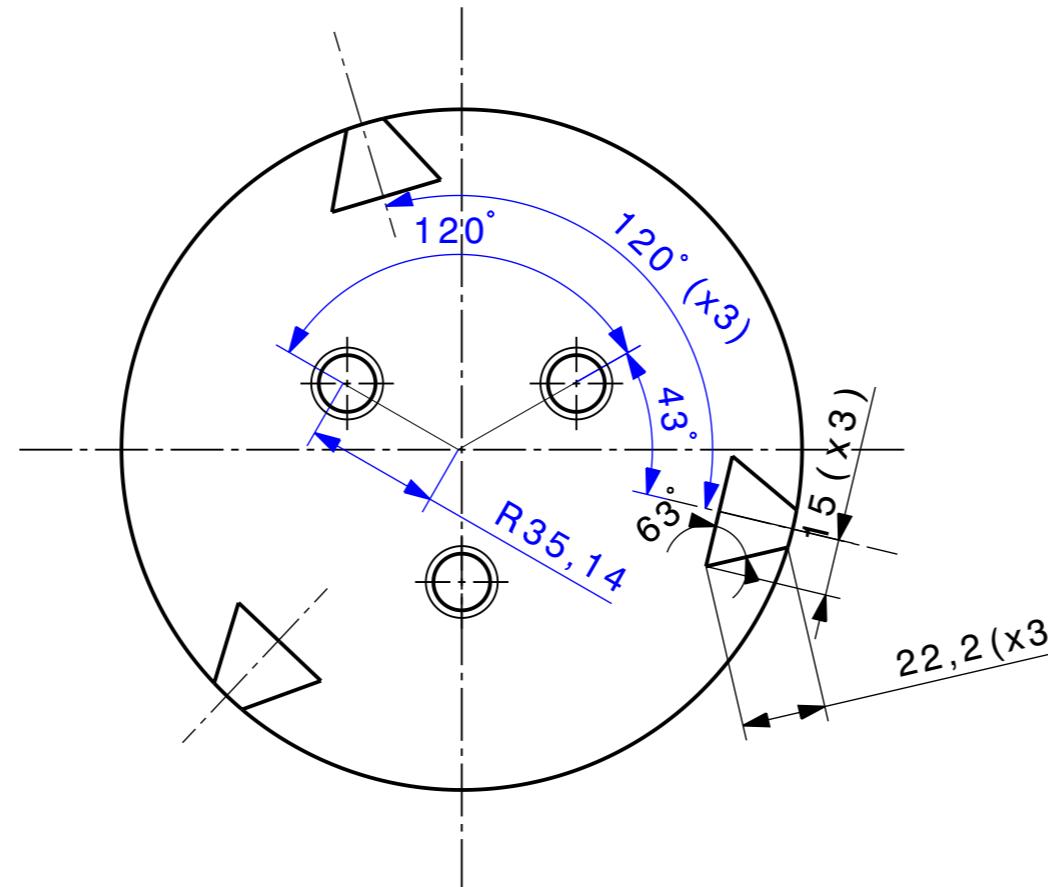
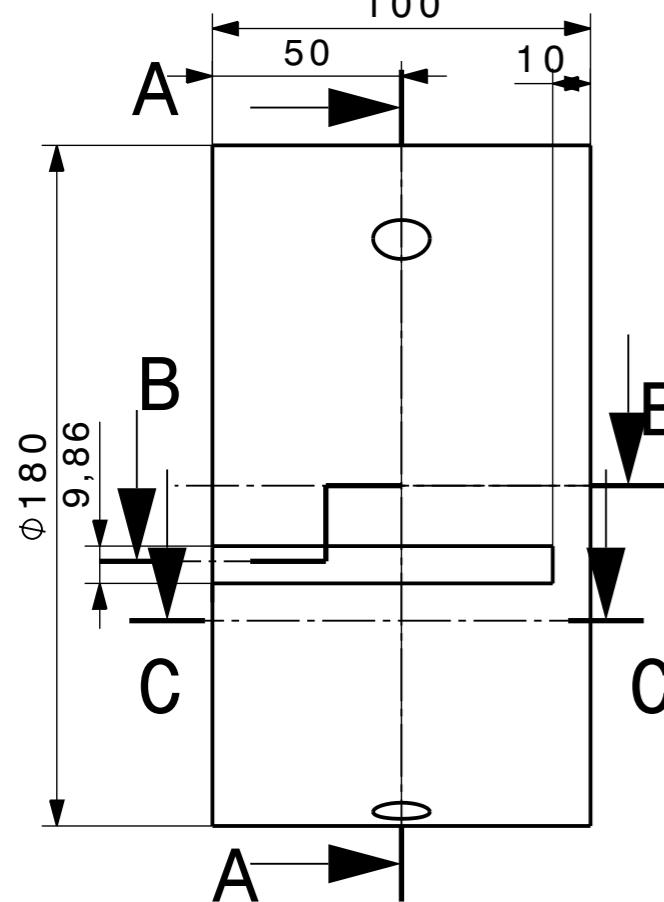
Ref.	Quantité	Unité	Désignation/Caractéristiques
64	14		vis M6 LB
63	20		SSCB6-12
62	1		SSCH12
61	4		TSD2
60	2		circlip 17
59	2		roulement 17 double
58	2		roulement 17 simple
57	1		roulement 25 simple
56	2		roulement 25 double
55	1		roulement 25 new
54	1		HTPS3535M150_A_C12_6
53	1		coquille
52	1		KES10_10
51	1		HTPS3535M150_A_C2_6
50	2		STWN20
49	2		KES10_10
48	2		roue dentee conique petite
47	2		roue dentee conique grande
46	1		KES10_10
45	1		HTPS3535M150_A_C2_6
44	2		STWN20
43	1		roue dentee 2 mod 4
42	1		roue dentee 1 mod 4
41	20		FALZS_30_100mm_roue_dentee_100mm_mince
40	2		STWS20
39	11		STWS20 pour roue dentee arriere et roue
38	2		m 0.18
37	2		KES10_30
36	3		KES10_14
35	6		STWN8
34	12		STWN12
33	4		STWN12
32	2		GEARBOX_0_10_20_A_12N_3
31	2		GEARBOX_0_30_20_A_22N_3
30	2		GEARBOX_0_10_20_A_12N_3
29	2		GEARBOX_0_10_20_A_8N_3
28	3		boitier
27	1		châssis arrière
26	1		Pivots arrière
25	2		Pivots coniques
24	2		Pivots
23	2		coquilles
22	1		Arbre 20mm - roue dentee - petite
21	1		Arbre 20mm - roue dentee - roue droite
20	1		Arbre 20mm - roue dentee - roue gauche
19	1		arbre 25mm - système
18	2		Arbre 25 - 8
17	2		Arbre 12 mm
16	1		Arbre 10 mm 25mm 18mm
15	1		coquille
14	1		châssis Avant
13	1		coque
12	1		support
11	1		filam
10	1		base du net
9	1		fil
8	1		base du couloir
7	1		coquilles
6	1		nez
5	2		tiges petite roue
4	6		bosses
3	1		lame de coupe
2	1		petite roue
1	2		grande roue

PEEK HPV

Pré.	Quantité	Unité	Désignation/Caractéristiques	
Mod.			Date	8/10/2021
			Nom	DANIEL ELMALEH
			Contrôle	
			Contrôle nom	
			Bon pour	
			Reçu	
Procédure(s) de révision :				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Procédure(s) de rejet :				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Procédure(s) de révision N° :				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Procédure(s) de rejet N° :				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Format	A0	No feuille	1	1
Format				

EPFL Presse Orange

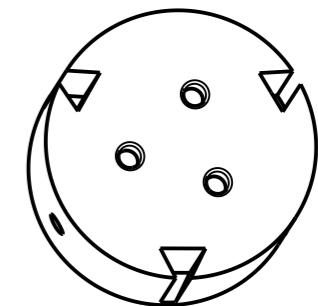
1 2 3 4 5 6 7 8



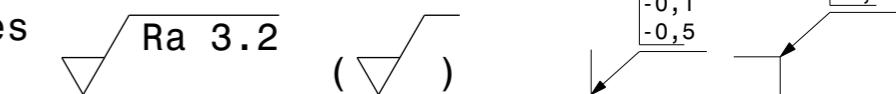
Coupe B-B
Echelle : 1:2

Coupe C-C
Echelle : 1:2

Vue isométrique
Echelle : 1:5



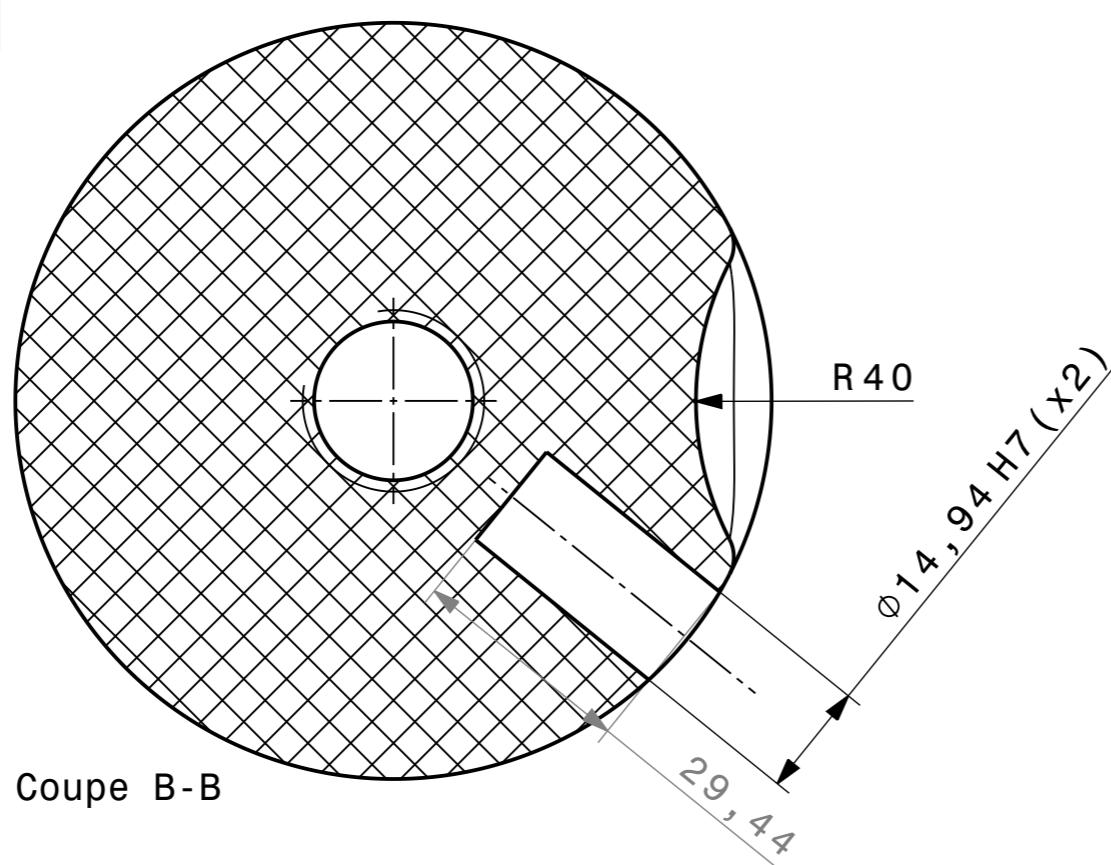
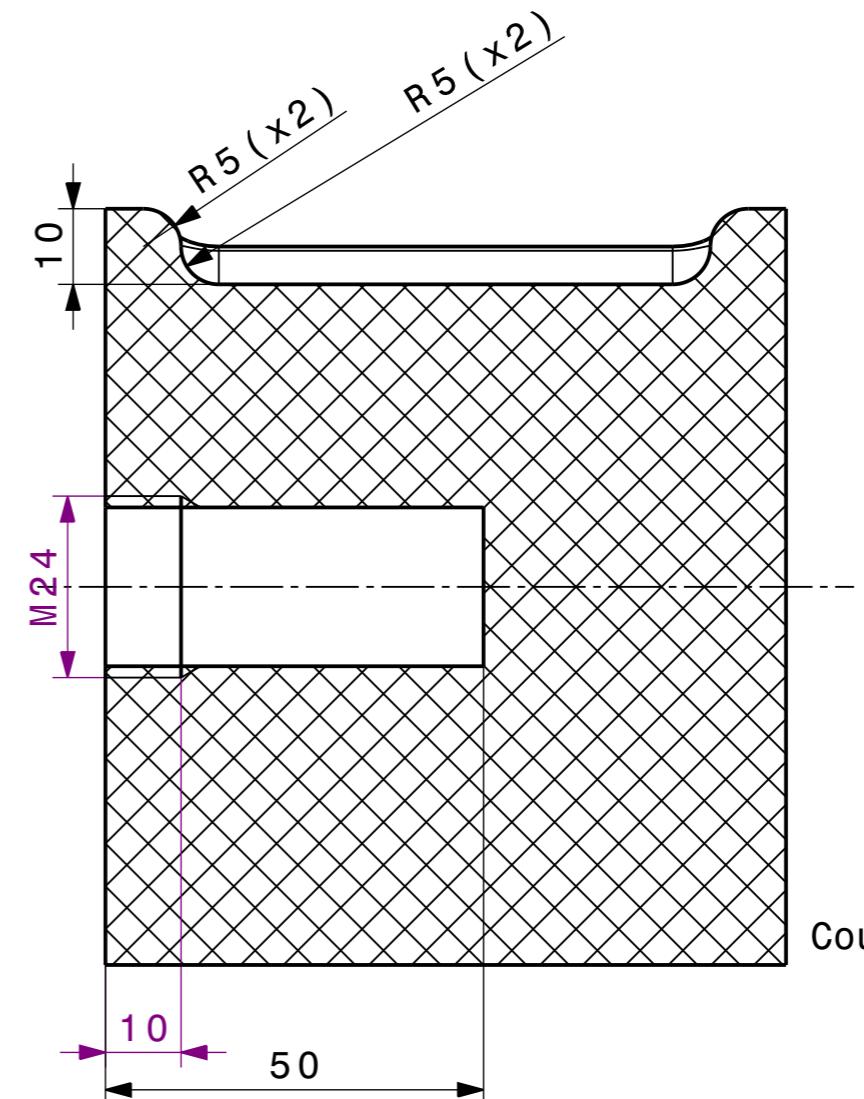
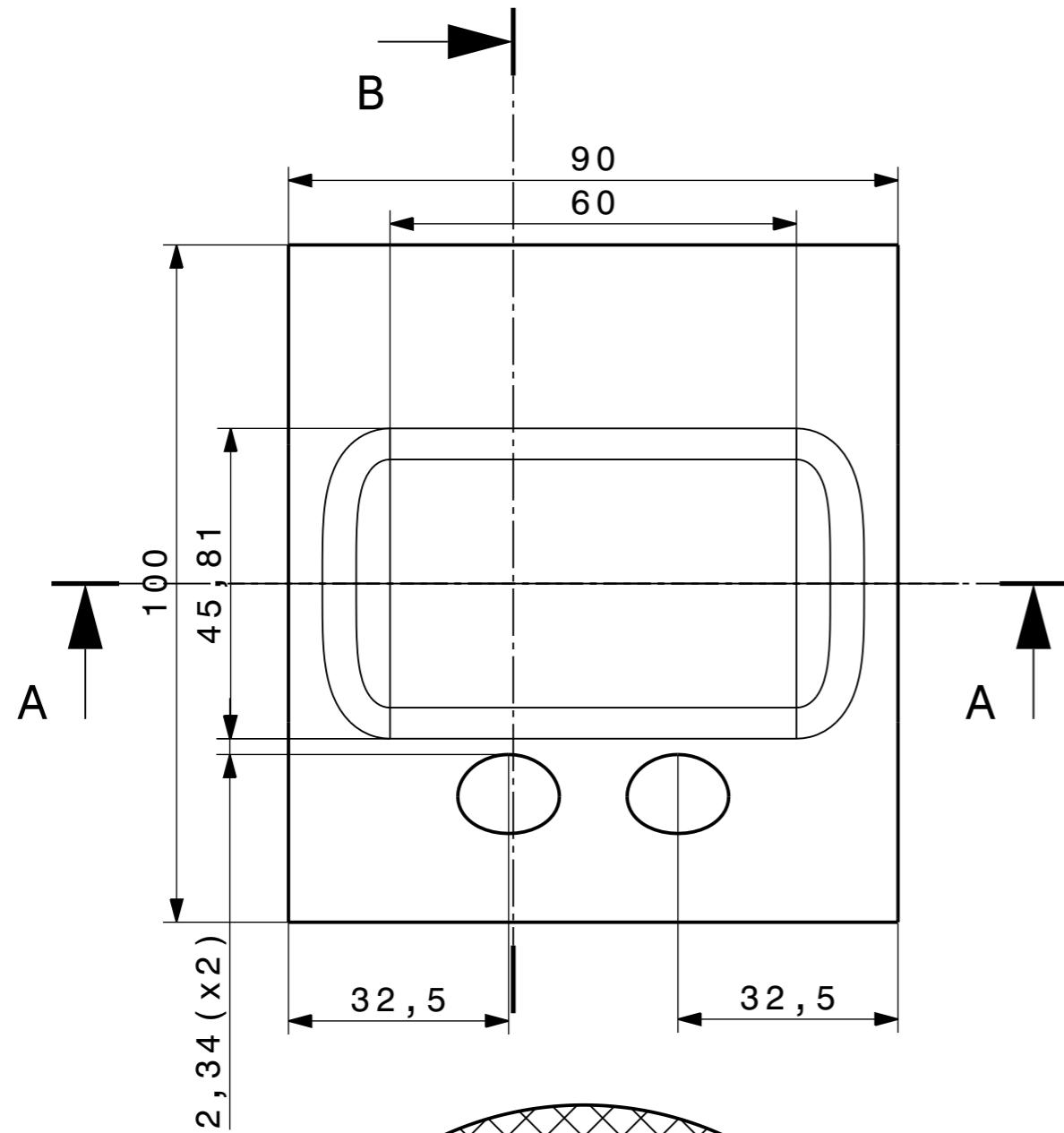
Tolerances Generales
ISO 2768-mK



Mod.	Mod.	Dessiné	6/6/2021	ABELHAJ	Echelle
Sans nomenclature séparée		Contrôlé			1:2
Nomenclature sép de même N°		Conf aux norm			
Nomenclature sép de N° diff		Bon pour exéc.			
		N° de commande			
		Matière	PEEK	Origine	
		Masse	3.128 kg	Remplace	
		Dénomination	Grande Roue	N° de dessin	
				1	

EPFL

1 2 3 4 5 6 7 8

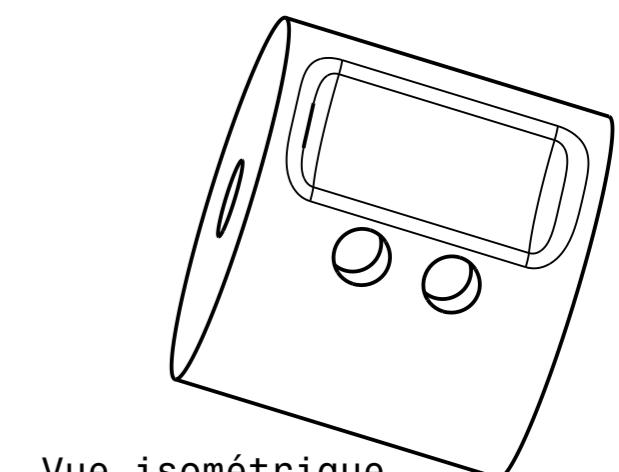


-0,1
-0,5

$\varnothing 14,94 H7 (x2)$

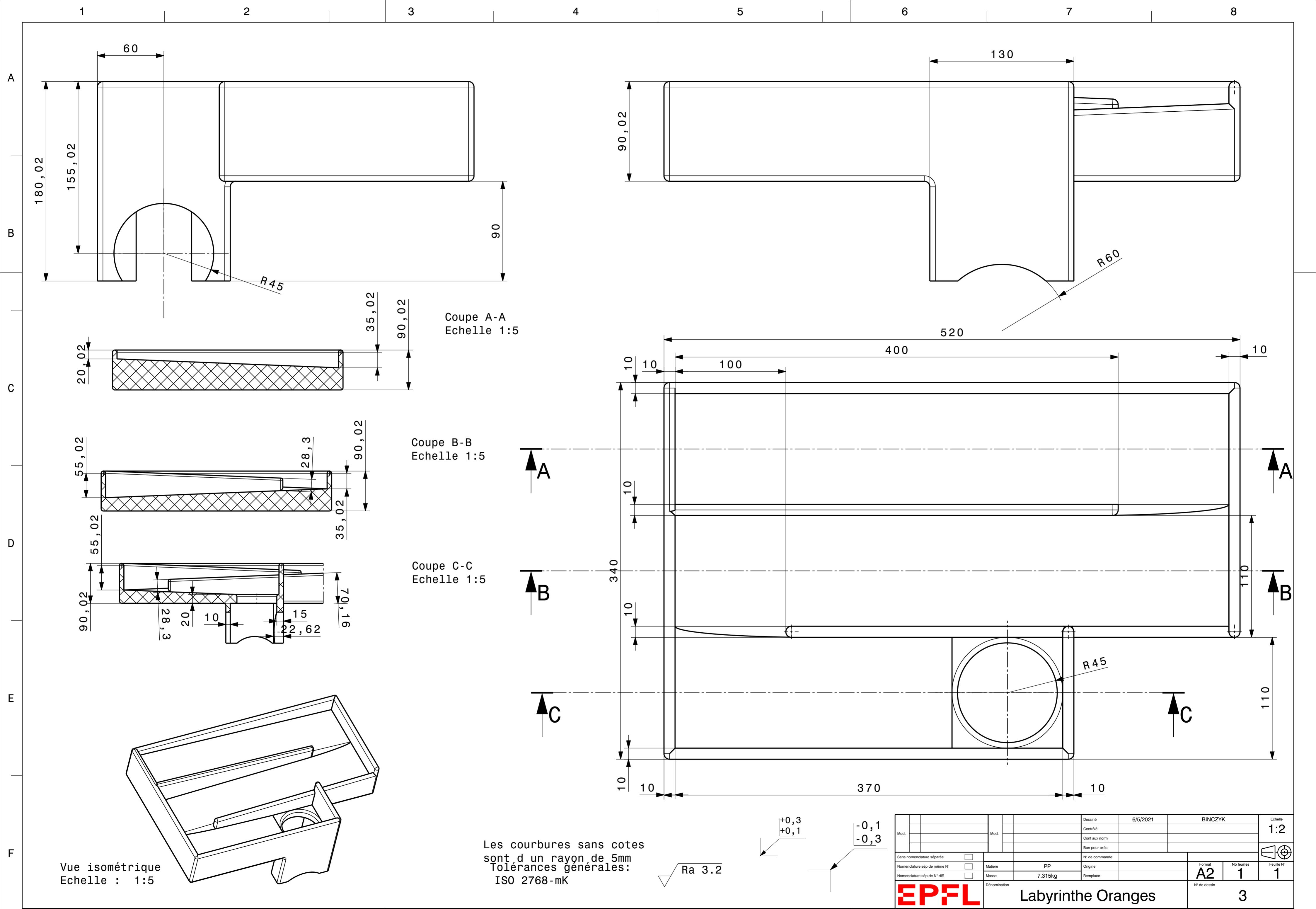
Tolerances Generales
ISO 2768-mK

Ra 3.2



Mod.	Mod.	Dessiné	6/6/2021	ABELHAJ	Echelle
		Contrôlé			1:1
		Conf aux norm			
		Bon pour exéc.			
Sans nomenclature séparée		N° de commande			
Nomenclature sép de même N°		Matière	PP	Origine	
Nomenclature sép de N° diff		Masse	0.6 kg	Remplace	
		Dénomination	Petite Roue		
			N° de dessin	2	

EPFL



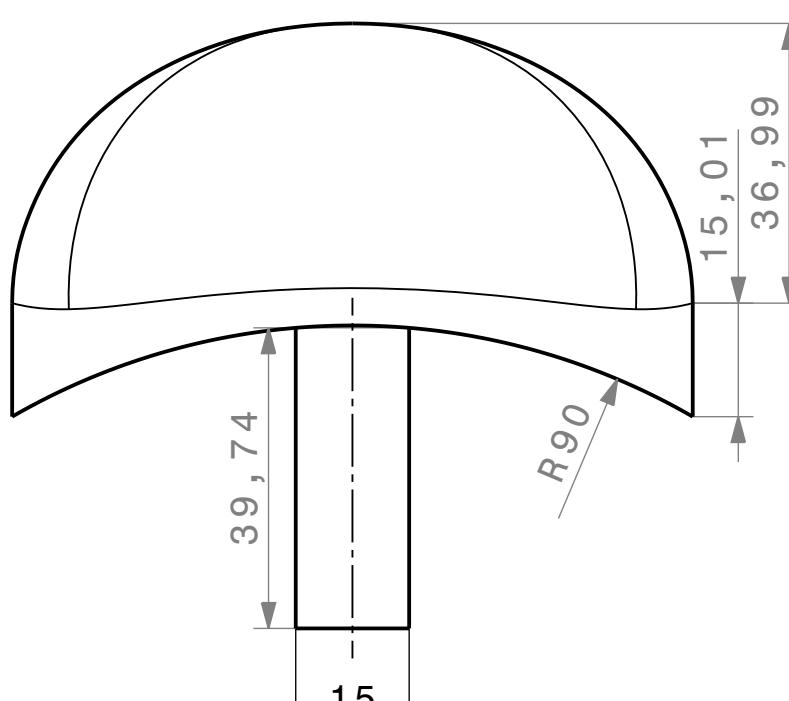
1

2

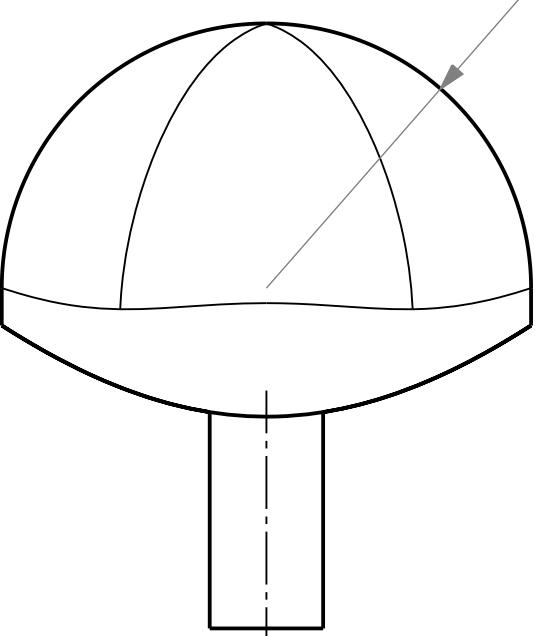
3

4

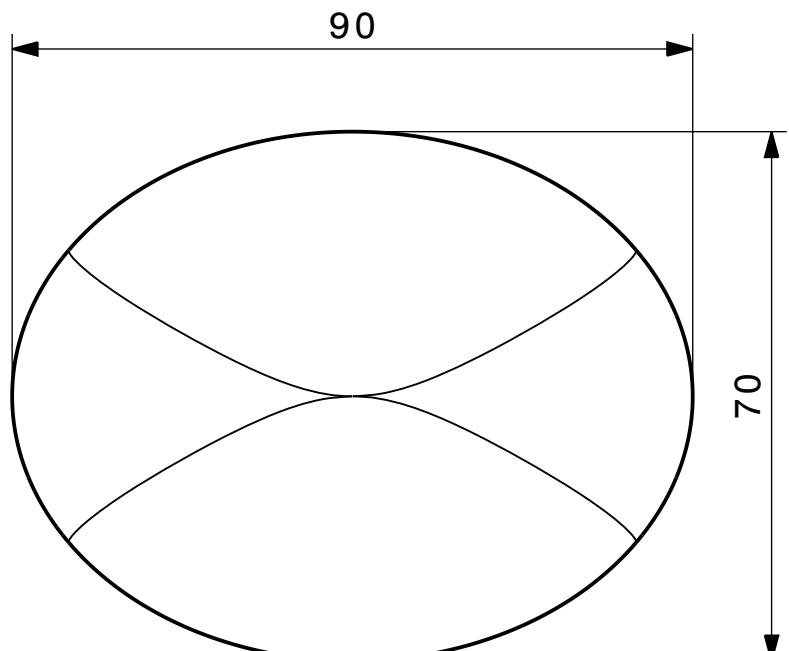
A



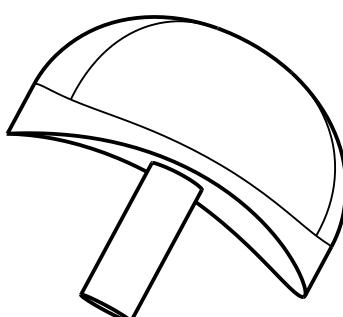
B



C

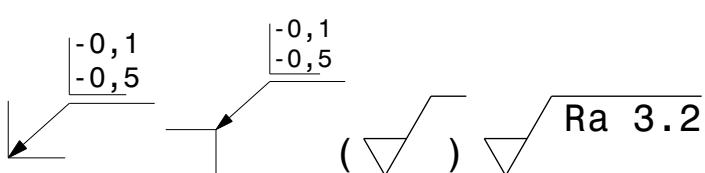


D



Vue isométrique

E



Dessiné 6/6/2021 ABELHAJ Echelle 1:1

Contrôlé Feuille N°

Conf aux norm

Bon pour exéc.

N° de commande

Matière Format

PP Nb feuilles

Masse 0.145 kg Remplace

A4 1 Feuille N°

N° de dessin

4

F

EPFL

Dénomination

Bosses

1

2

3

4

5

6

7

8

A

B

C

D

E

F

$\phi 15 \text{ k}6$

30

Tolerances Generales
ISO 2768-mK

(∇) ∇ Ra 3.2

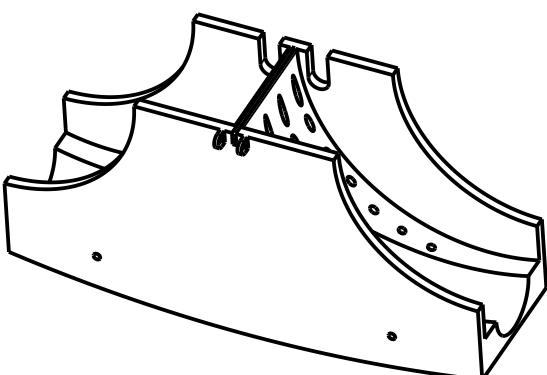
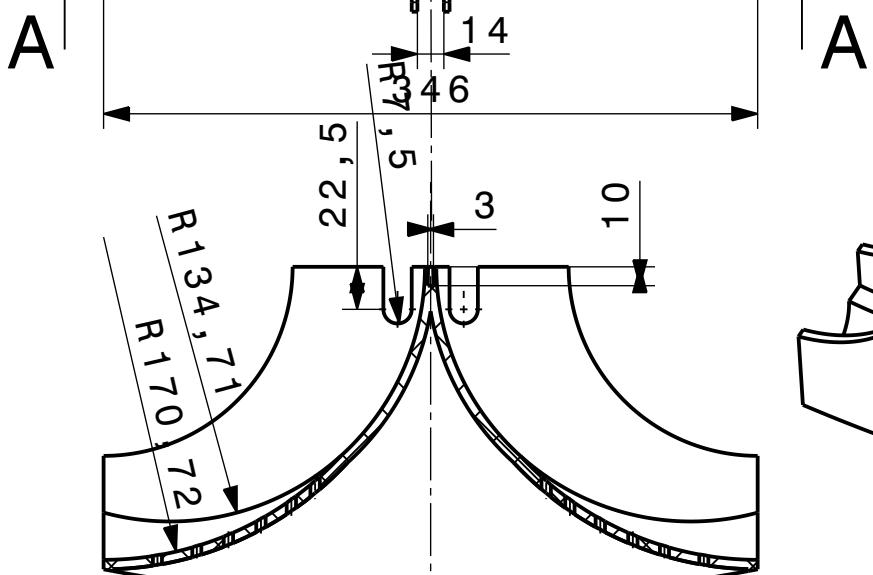
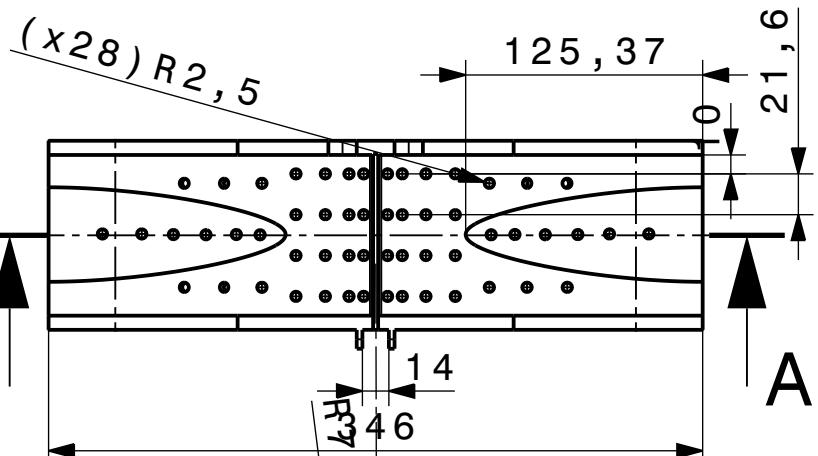
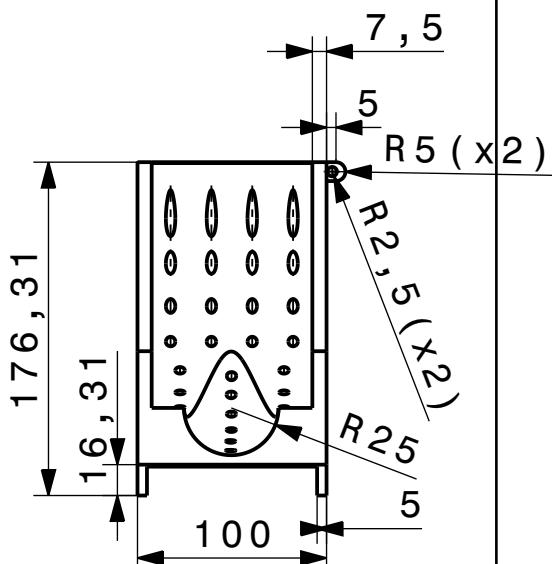
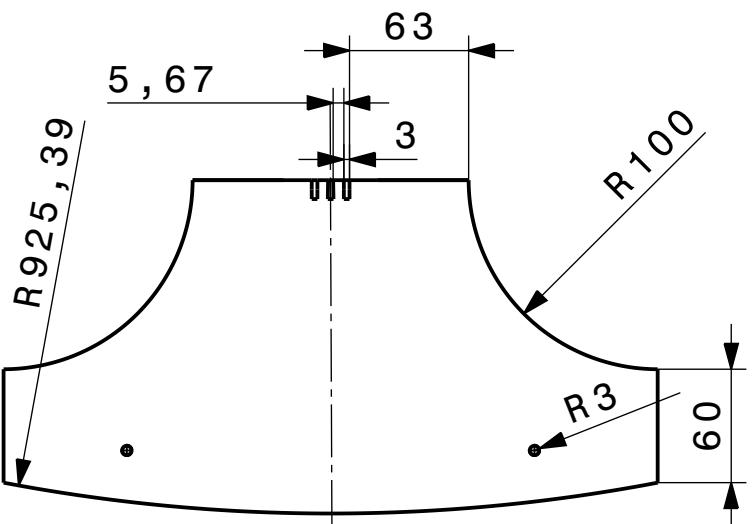
-0,1
-0,5

-0,1
-0,5

Mod.	Mod.	Dessiné	6/6/2021	ABELHAJ	Echelle
Sans nomenclature séparée <input type="checkbox"/>		Contrôlé			1:1
Nomenclature sép de même N° <input type="checkbox"/>	Matière	Conf aux norm			
Nomenclature sép de N° diff <input type="checkbox"/>	PP	Bon pour exéc.			
		N° de commande			
		Masse	0.015 kg	Remplace	
		Dénomination	Tiges Petite Roue		
			N° de dessin	5	
			Format	Nb feuilles	Feuille N°
			A4	1	1

EPFL

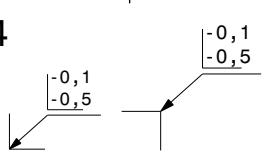
1 2 3 4



Vue isométrique

Coupe A-A

Echelle : 1:4



Ra3.2

Tolerances Generales
() IS02768 - mK

Mod.	Mod.	Dessiné	6/11/2021	ABELHAJ	Echelle
Sans nomenclature séparée		Contrôlé			1:2
Nomenclature sép de même N°		Conf aux norm			
Nomenclature sép de N° diff		Bon pour exéc.			
		N° de commande			
	Matière	PEEK HPV	Origine		
	Masse	1.119 kg	Remplace		
EPFL	Dénomination	Nez			
			N° de dessin	6	

1 2 3 4 5 6 7 8

A

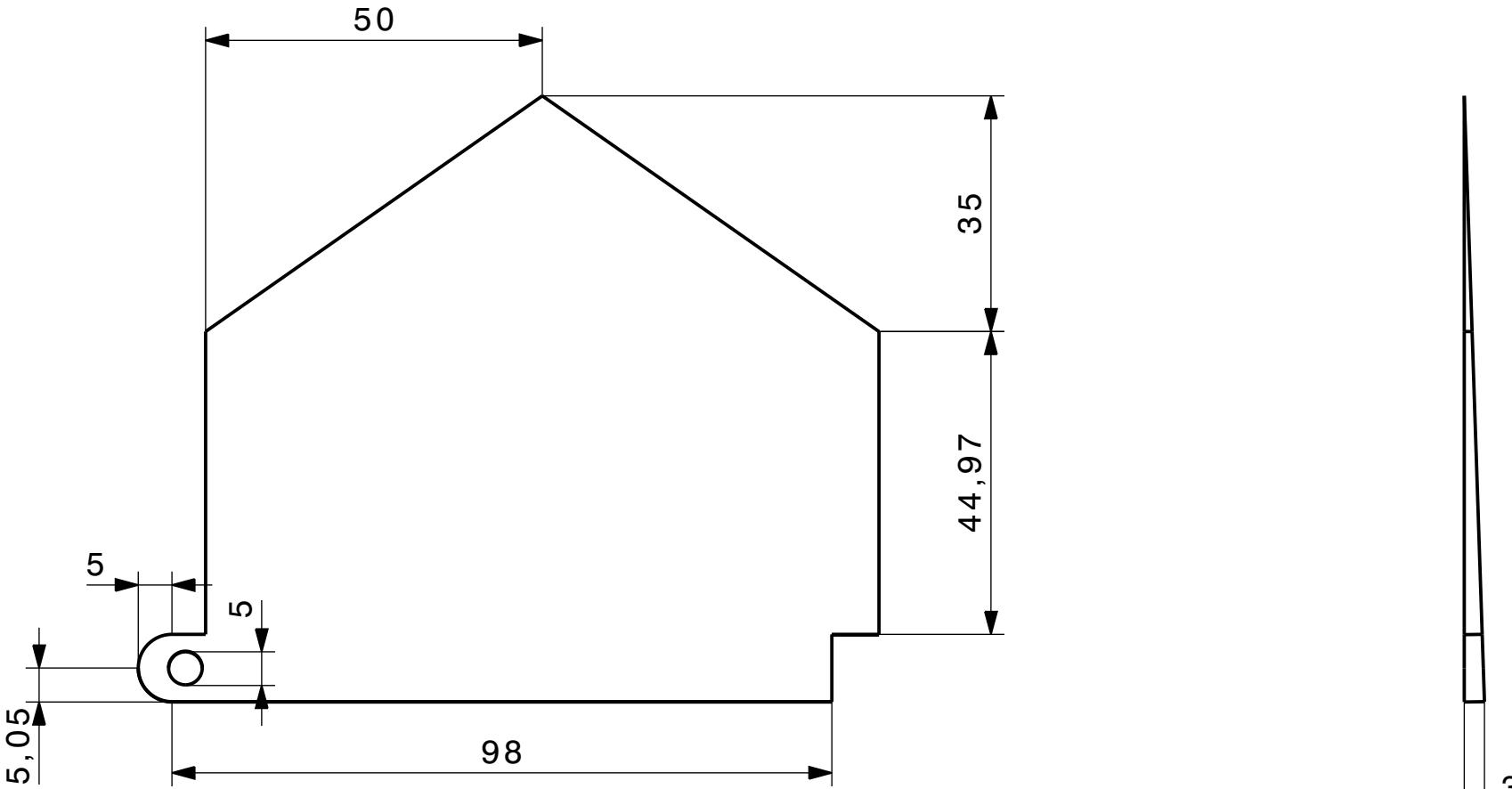
B

C

D

E

F



Tolérances Génériques
ISO2768-mK

() Ra3.2 -0,1
-0,5 -0,1
-0,5

Mod.	Mod.	Dessiné	6/5/2021	JENNANE	Echelle
Sans nomenclature séparée	<input type="checkbox"/>	Contrôlé			1:1
Nomenclature sép de même N°	<input type="checkbox"/>	Conf aux norm			
Nomenclature sép de N° diff	<input type="checkbox"/>	Bon pour exéc.			
		N° de commande			
		Matière	Acier Inox 304	Origine	
		Masse	0.013 kg	Remplace	
		Dénomination	Couteau		
			N° de dessin	7	
			Format	A4	Nb feuilles
				1	Feuille N°
				1	

EPFL

1

2

3

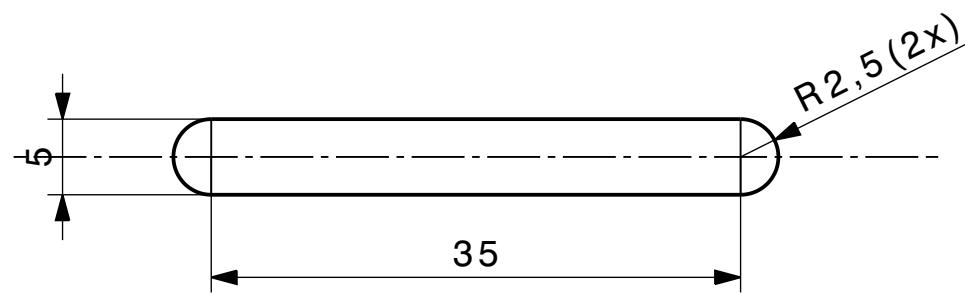
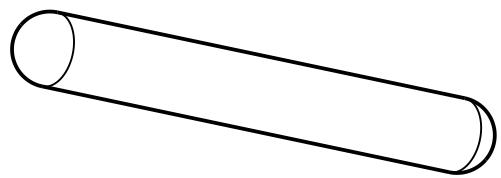
4

5

6

7

8



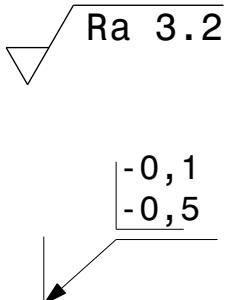
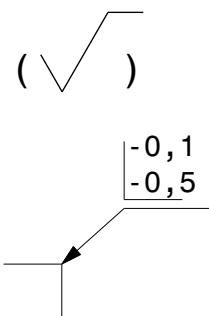
A

B

C

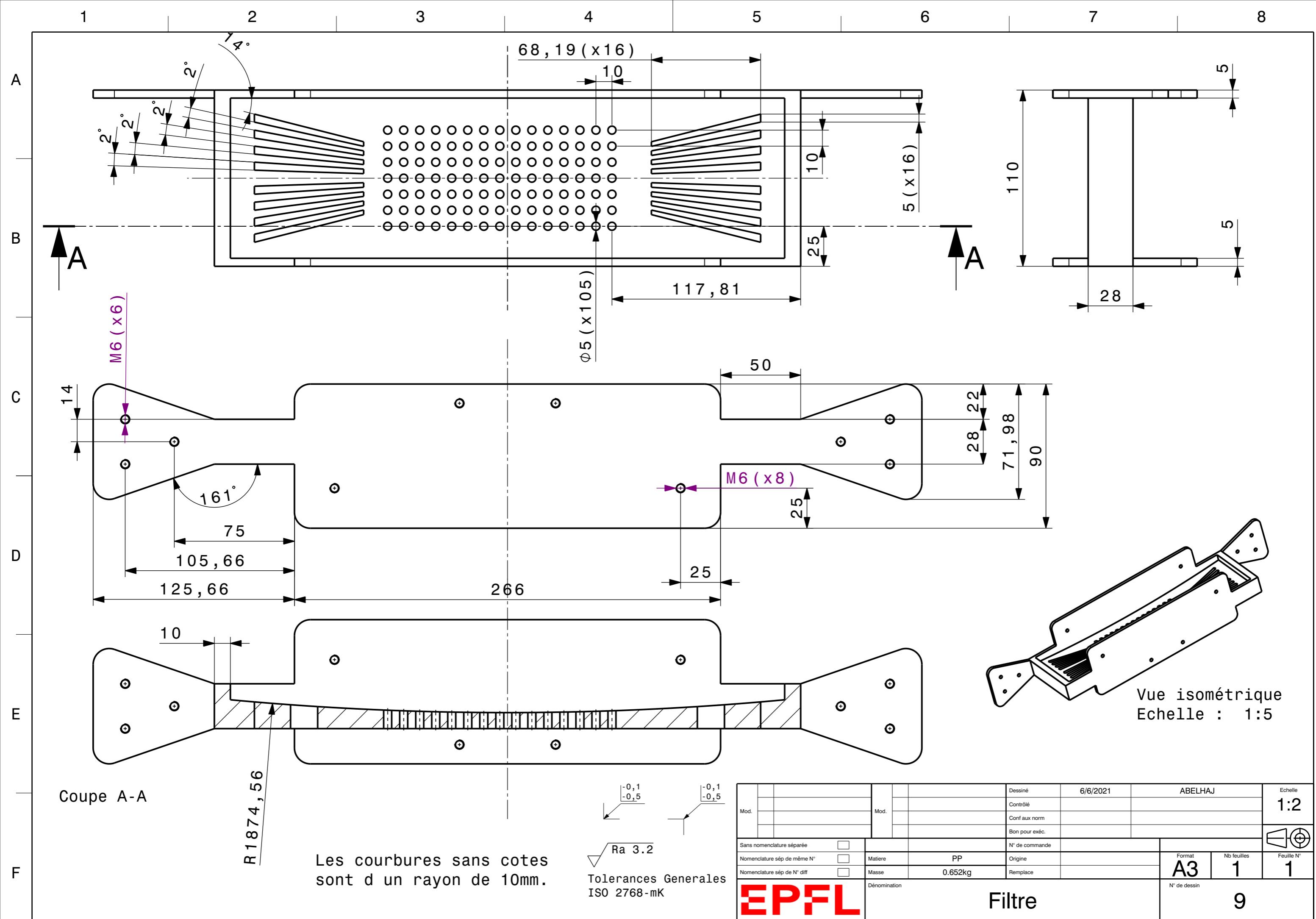
D

Tolérances générales:
ISO 2768-mK



Mod.	Mod.	Dessiné	6/10/2021	BINCZYK	Echelle
Sans nomenclature séparée <input type="checkbox"/>		Contrôlé			
Nomenclature sép de même N° <input type="checkbox"/>		Conf aux norm			
Nomenclature sép de N° diff <input type="checkbox"/>		Bon pour exéc.			
		N° de commande			
		Matière	PP	Origine	
		Masse	0.001 kg	Remplace	
		Dénomination	Barre couteau		
			N° de dessin	8	
			Format	Nb feuilles	Feuille N°
			A4	1	1

EPFL



1 2 3 4 5 6 7 8

A

B

C

D

E

F

M6 (2x)

183,2

5

50

50

100

5

30

A

24 , 34

20 , 17

366

20 , 17

366

M6 (x4)

R3 (x2)

R695
R700

-0,1
-0,5
-0,1
-0,5

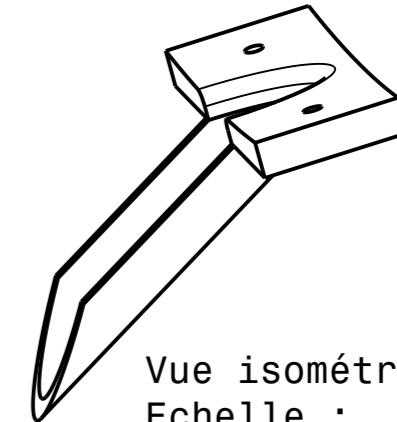
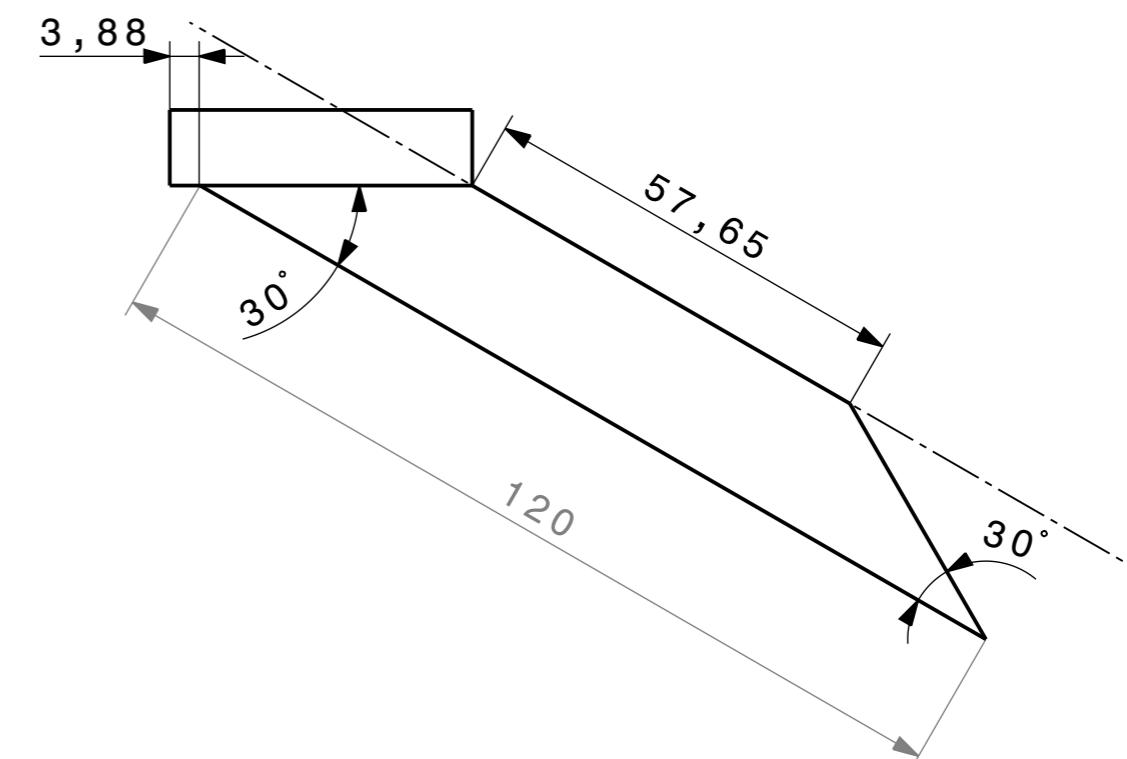
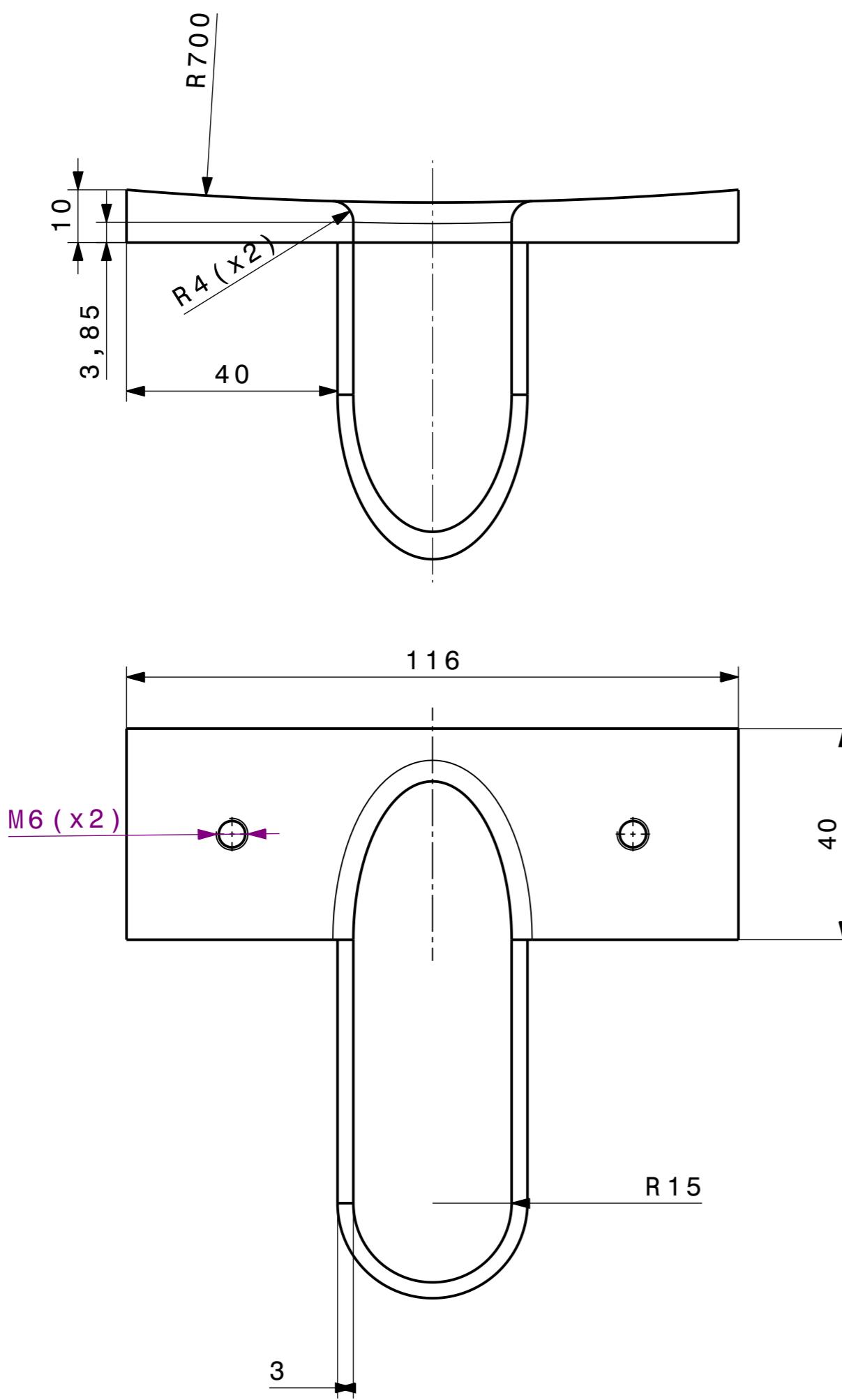
Ra 3.2

Tolerances Generales
ISO 2768-mK

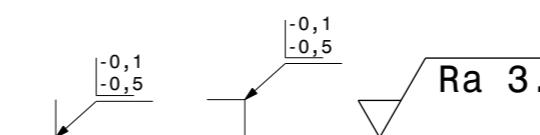
Mod.	Mod.	Dessiné	6/4/2021	ABELHAJ	Echelle
Sans nomenclature séparée		Contrôlé			1:2
Nomenclature sép de même N°		Conf aux norm			
Nomenclature sép de N° diff		Bon pour exéc.			
		N° de commande			
		Matière	PP	Origine	
		Masse	0.194kg	Remplace	
		Dénomination	Bas du nez		
EPFL			N° de dessin		
			10		
				Nb feuilles	
				1	
				Feuille N°	

1 2 3 4 5 6 7 8

A
B
C
D
E
F



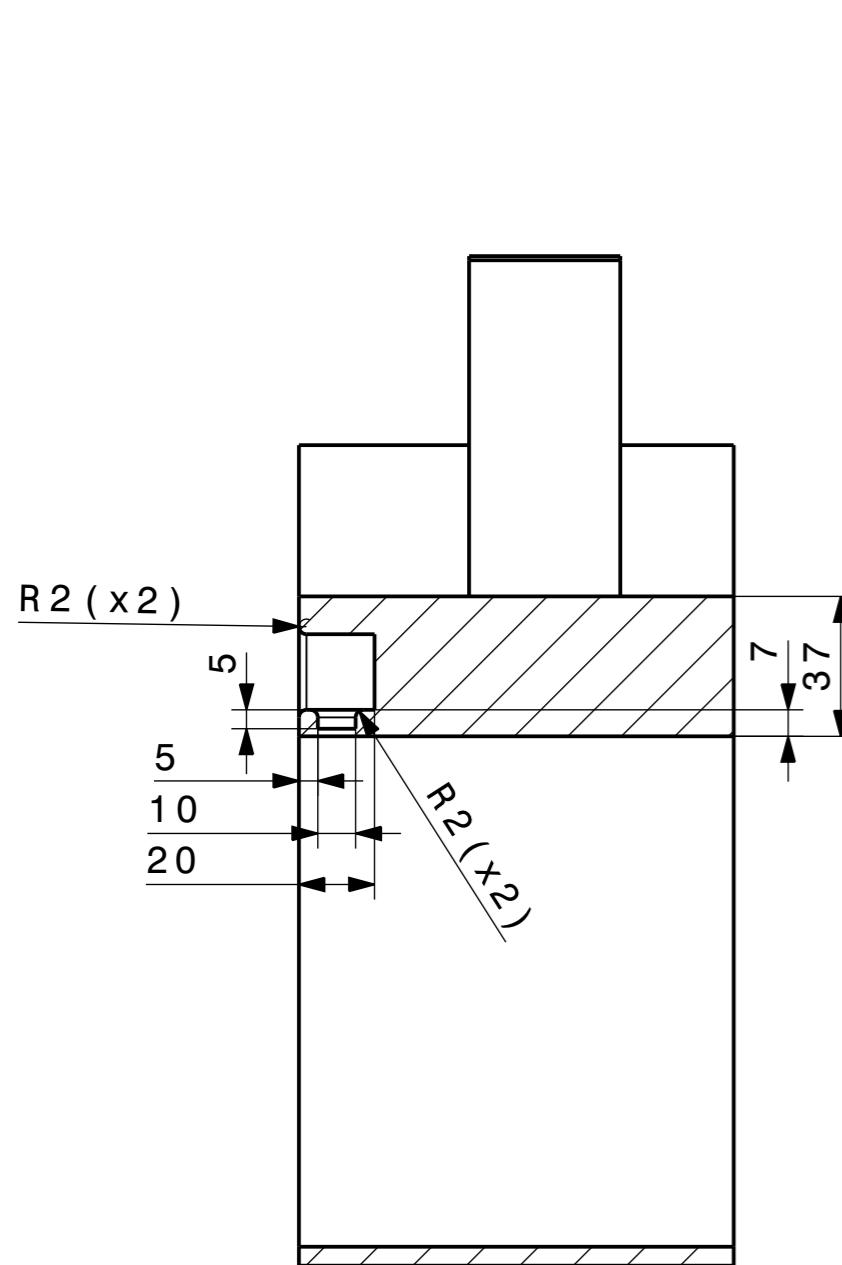
Vue isométrique
Echelle : 1:2



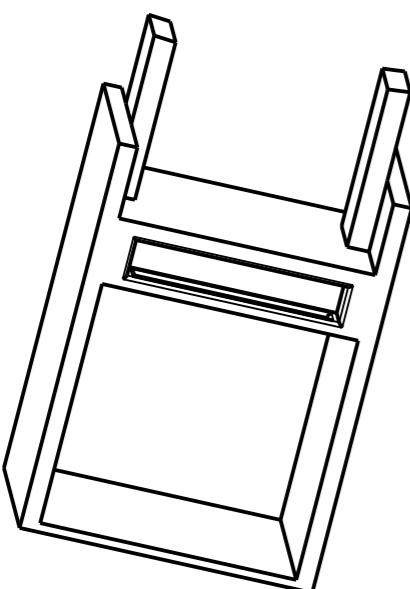
Tolerances Generales
ISO 2768-mK

Mod.		Mod.	Dessiné	6/5/2021	JENNANE	Echelle
Sans nomenclature séparée	<input type="checkbox"/>		Contrôlé			1:1
Nomenclature sép de même N°	<input type="checkbox"/>	Matière	PP	Origine		
Nomenclature sép de N° diff	<input type="checkbox"/>	Masse	0.043kg	Remplace		
EPFL		Dénomination	Beque			N° de dessin
			11			

1 2 3 4 5 6 7 8

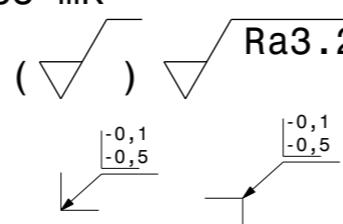


Coupe A-A
Echelle : 1:2



Vue isométrique

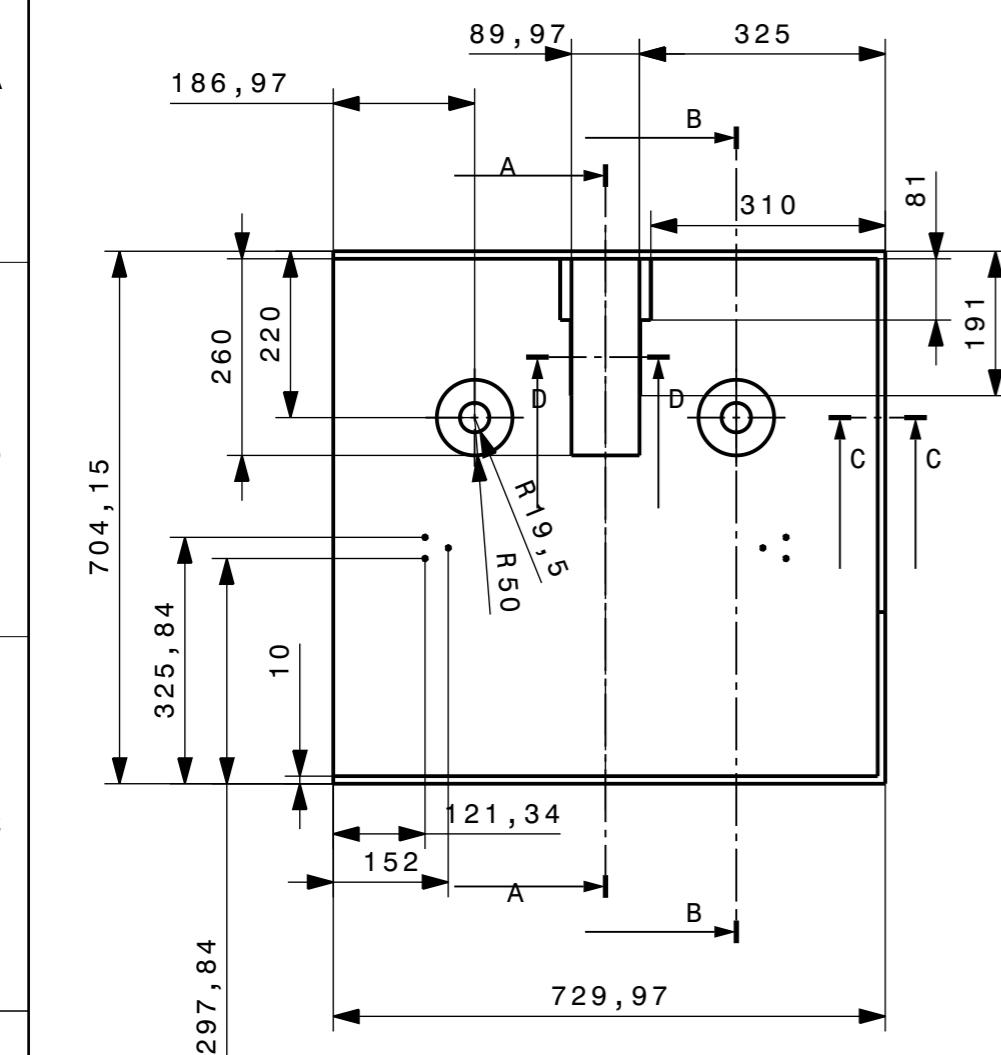
Tolerances Generales
IS02768-mK



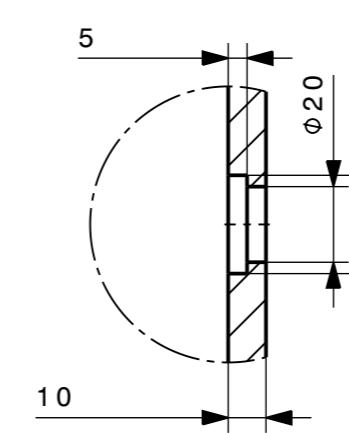
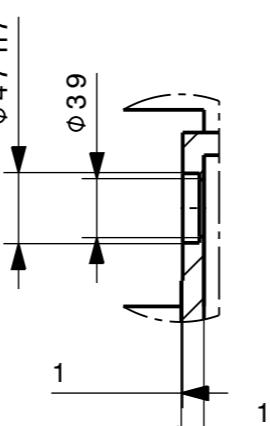
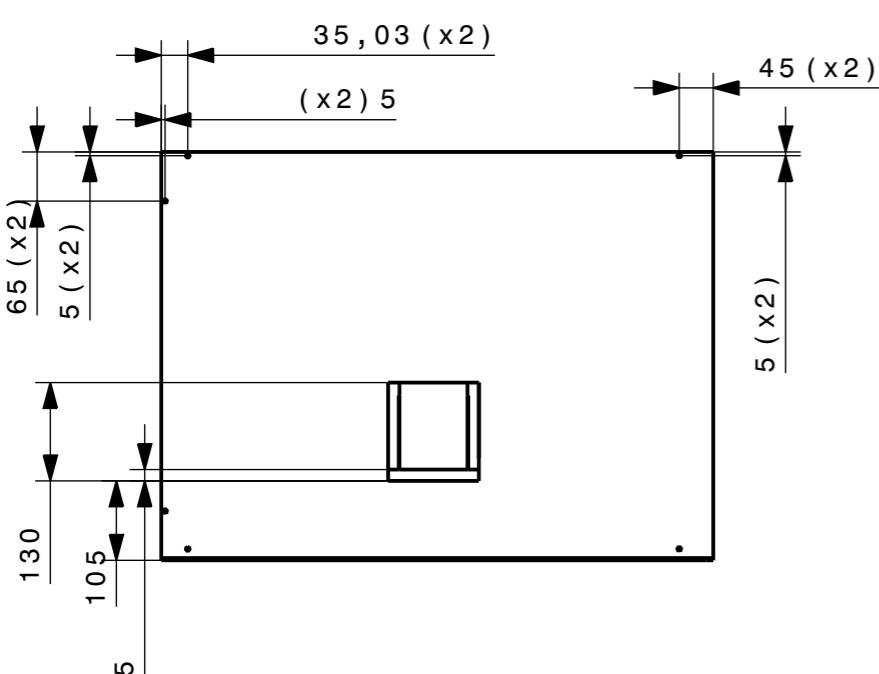
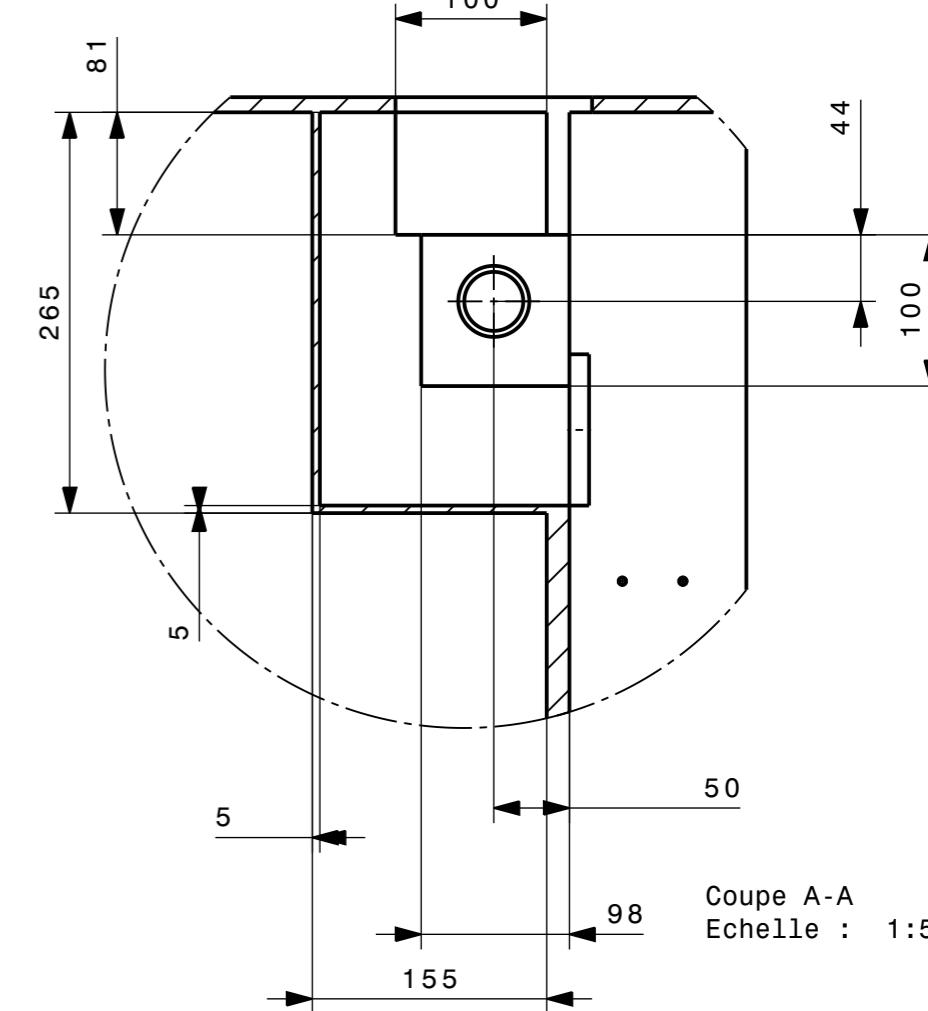
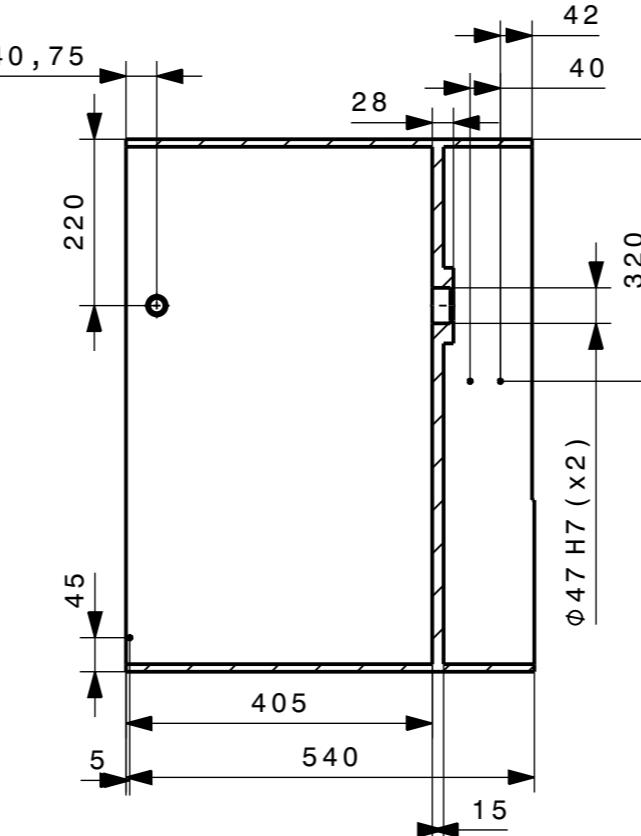
Mod.	Mod.	Dessiné	6/10/2021	ABELHAJ	Echelle
		Contrôlé			1:2
		Conf aux norm			
		Bon pour exéc.			
Sans nomenclature séparée		N° de commande			
Nomenclature sép de même N°		Matière	PEEK	Origine	
Nomenclature sép de N° diff		Masse	1.584kg	Remplace	
		Dénomination	Support	N° de dessin	12
				Format	A3
				Nb feuilles	1
				Feuille N°	1

EPFL

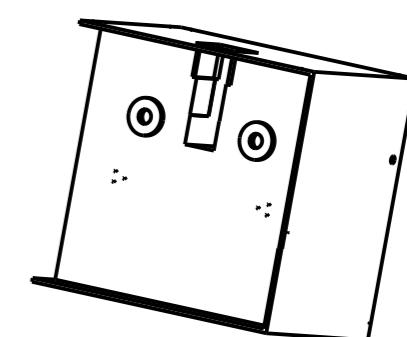
1 2 3 4 5 6 7 8



Coupe B-B
Echelle : 1:10

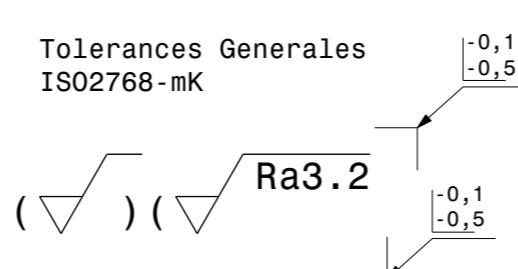


Coupe C-C
Echelle : 1:2



Vue isométrique
Echelle : 1:20

Tolerances Generales
ISO2768-mK



Mod.	Mod.	Dessiné	6/10/2021	ABELHAJ	Echelle
Sans nomenclature séparée	<input type="checkbox"/>	Contrôlé			1:5
Nomenclature sép de même N°	<input type="checkbox"/>	Conf aux norm			
Nomenclature sép de N° diff	<input type="checkbox"/>	Bon pour exéc.			
		N° de commande			
		Matière	ENAWALSMGT6	Origine	
		Masse	52.987 kg	Remplace	
		Dénomination	Coque	N° de dessin	
		Format	A3	Nb feuilles	Feuille N°
			1	1	1

EPFL

Coque

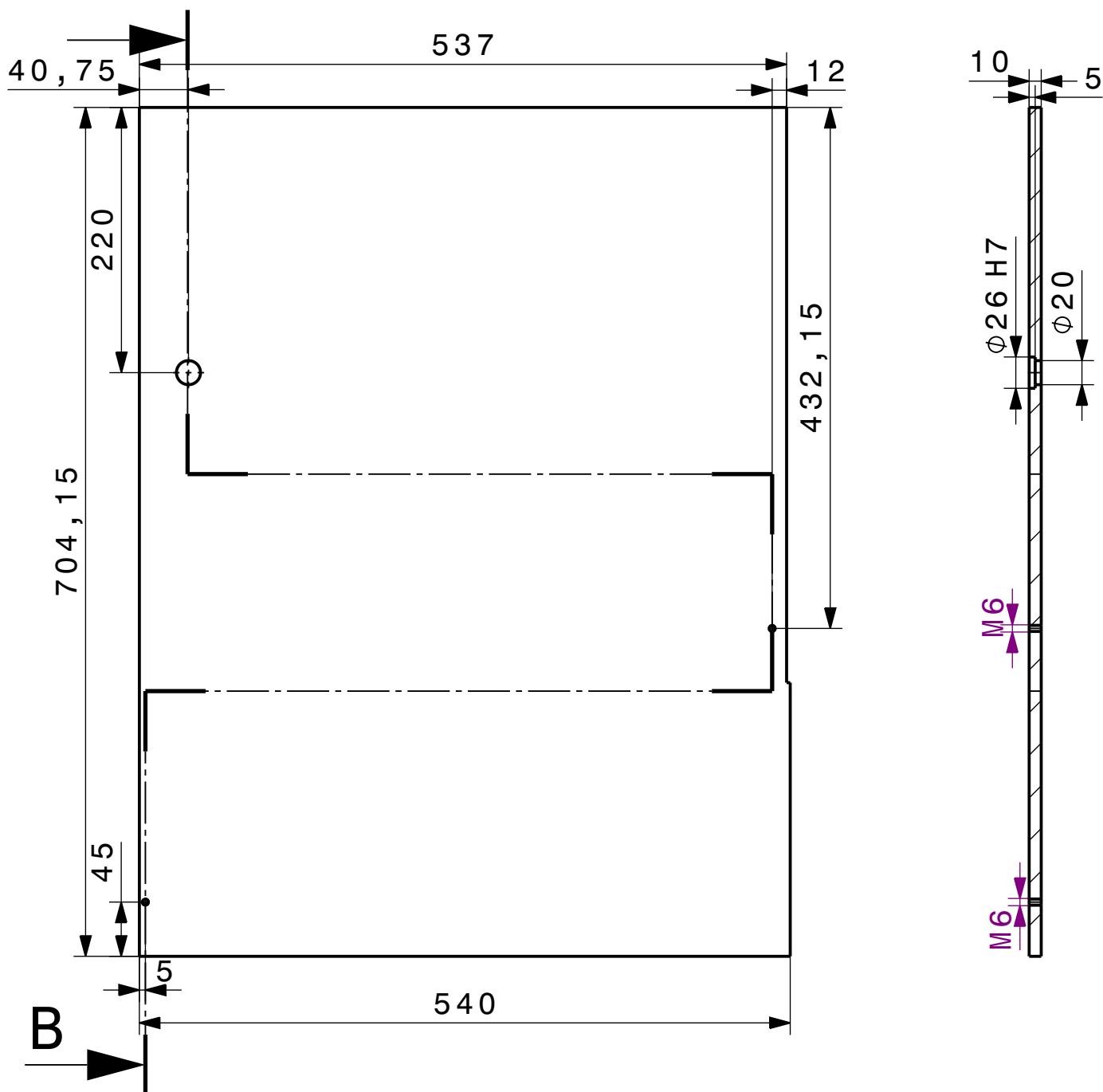
13

1

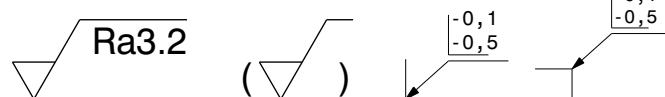
2

3

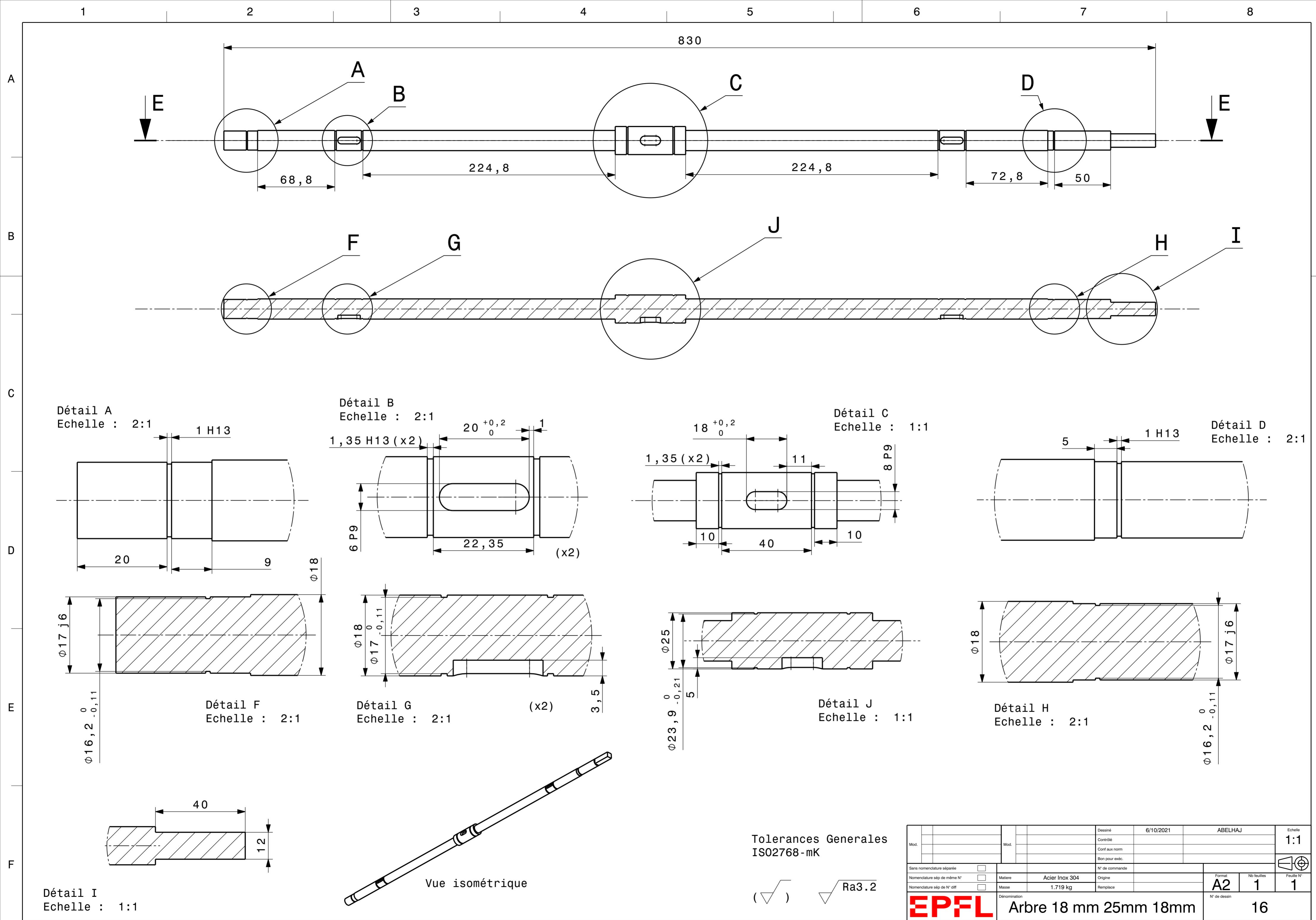
4

B

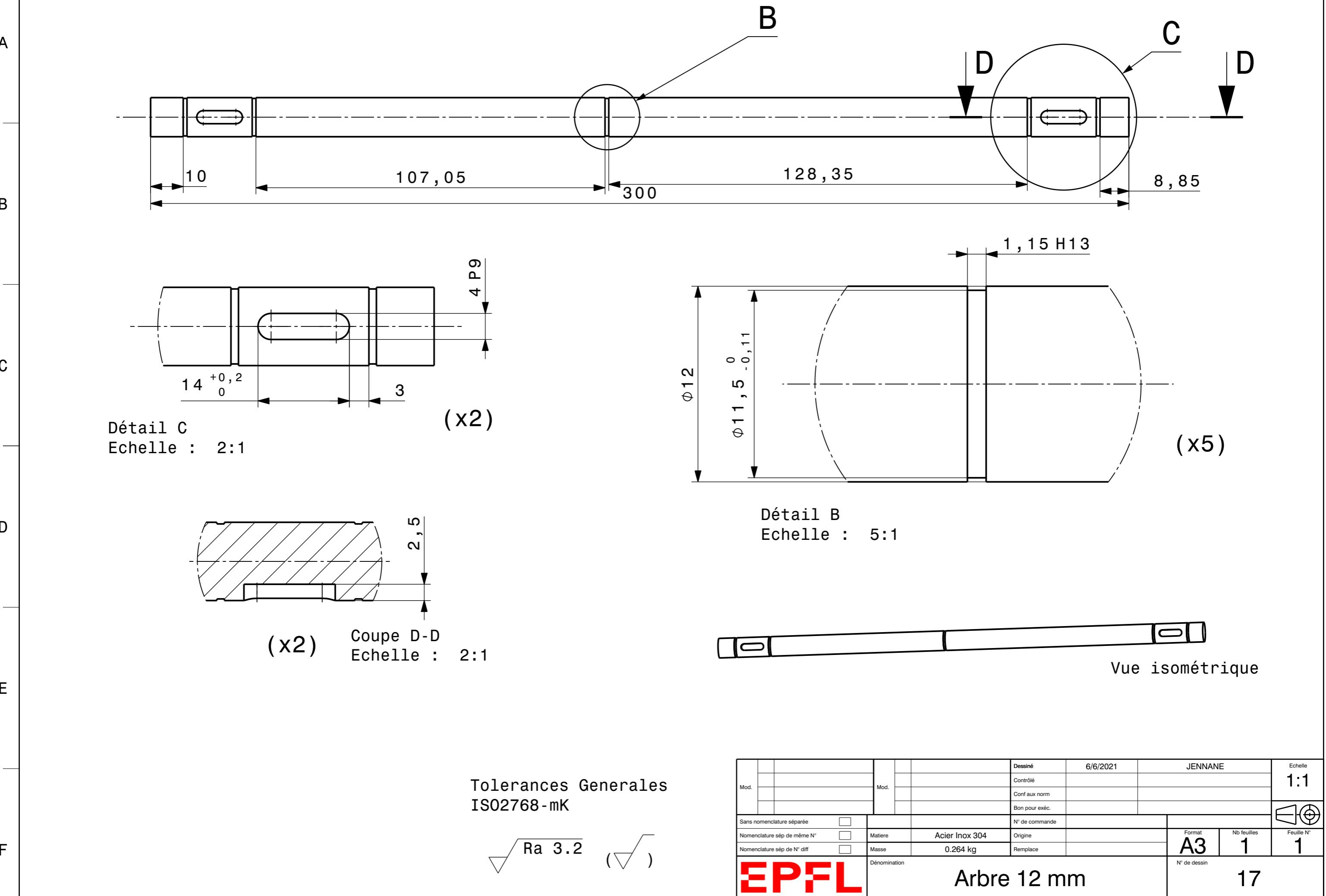
Tolerances Generales
ISO2768-mK

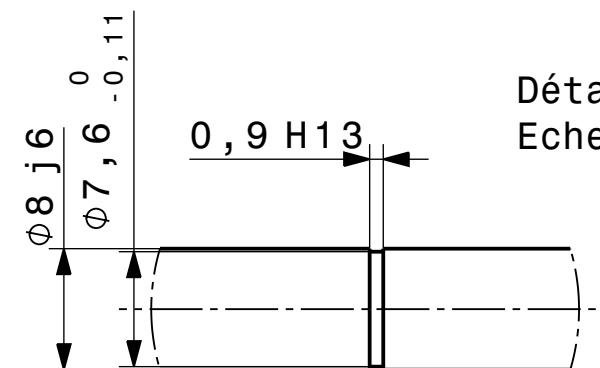
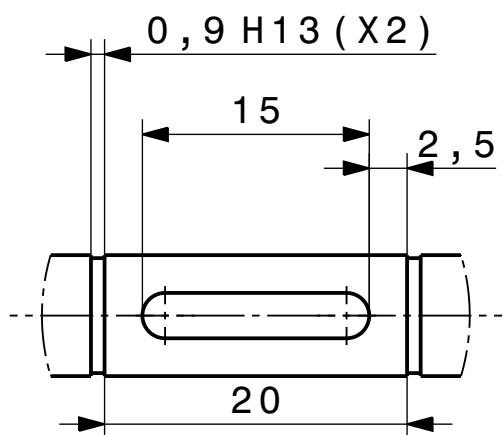
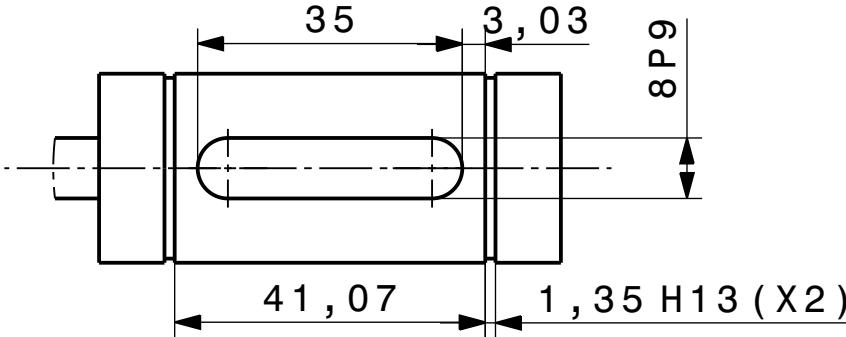


Mod.	Mod.	Dessiné	6/10/2021	ABELHAJ	Echelle
		Contrôlé			1:5
		Conf aux norm			
		Bon pour exéc.			
Sans nomenclature séparée		N° de commande			
Nomenclature sép de N° même N°	Matière	Matériau non défini	Origine		
Nomenclature sép de N° diff	Masse	29.889kg	Remplace	Format	Nb feuilles
EPFL	Dénomination	Chassis droit		A4	1
			N° de dessin		Feuille N°
				14	1



1 2 3 4 5 6 7 8





Tolerances Generales
ISO2768-mK

Ra3.2
(Ra3.2)

Mod.	Mod.	Dessiné	6/9/2021	ABELHAJ	Echelle
Sans nomenclature séparée <input type="checkbox"/>		Contrôlé			1:1
Nomenclature sép de même N° <input type="checkbox"/>	Matiere	Acier Inox	Origine		
Nomenclature sép de N° diff <input type="checkbox"/>	Masse	0.037 kg	Remplace		
	Dénomination	Arbre 25 - 8			N° de dessin 18
EPFL		A3	1	1	Feuille N°

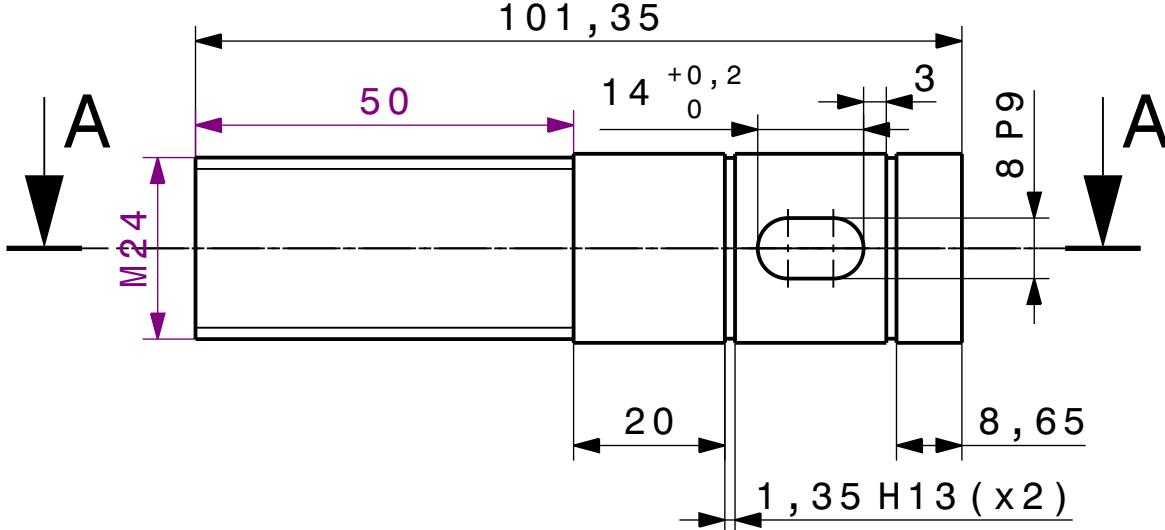
1

2

3

4

A



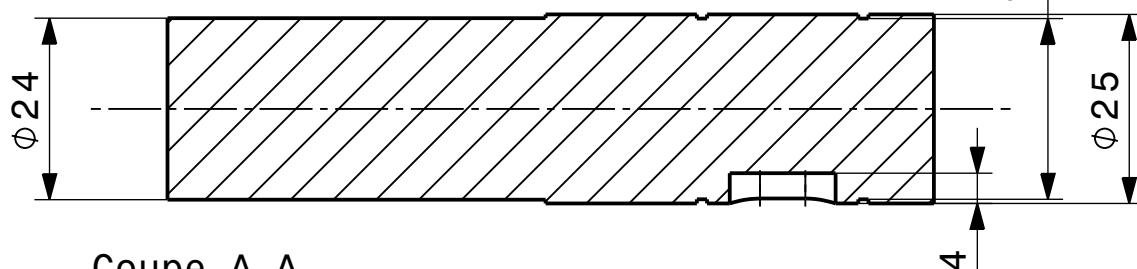
B

C

D

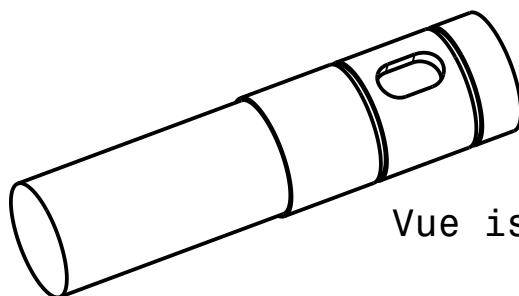
E

F



Tolerances Generales
IS02768-mK

Ra3.2



Vue isométrique

Mod.	Mod.	Dessiné	6/9/2021	ABELHAJ	Echelle
		Contrôlé			1:1
		Conf aux norm			
		Bon pour exéc.			
Sans nomenclature séparée	<input type="checkbox"/>	N° de commande			
Nomenclature sép de même N°	<input type="checkbox"/>	Matière	Acier Inox 304	Origine	
Nomenclature sép de N° diff	<input type="checkbox"/>	Masse	0.364 kg	Remplace	
EPFL	Dénomination	Arbre 25mm - pas droit (Roue gauche du système)			N° de dessin
					19
		Format	Nb feuilles	Feuille N°	
		A4	1	1	

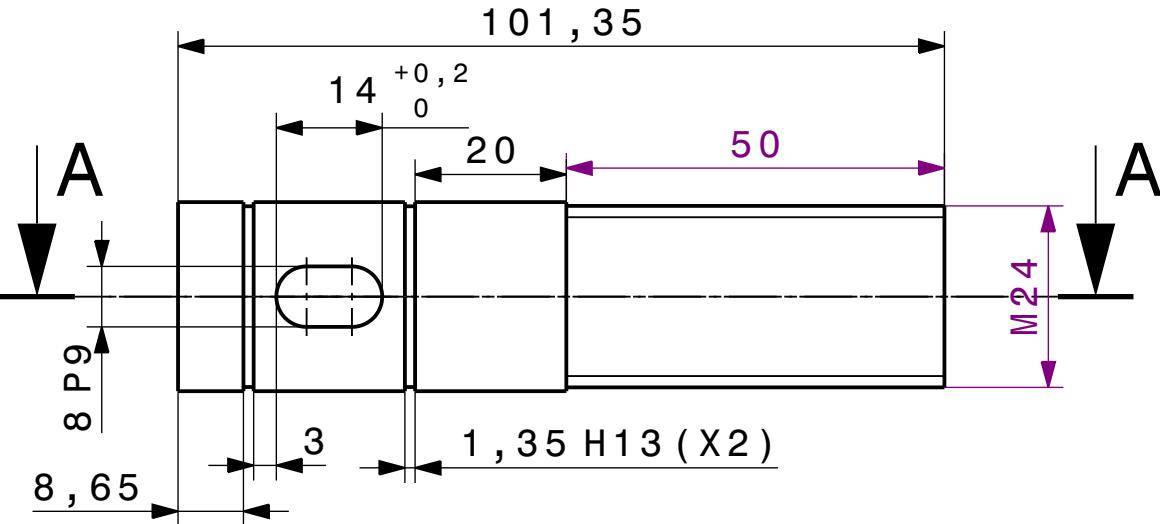
1

2

3

4

A



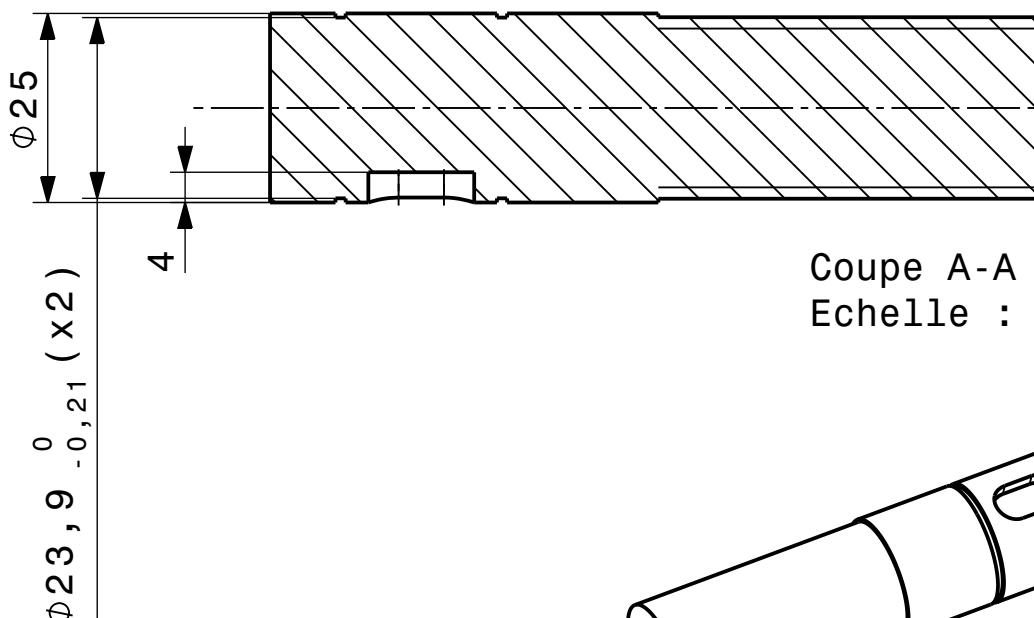
B

C

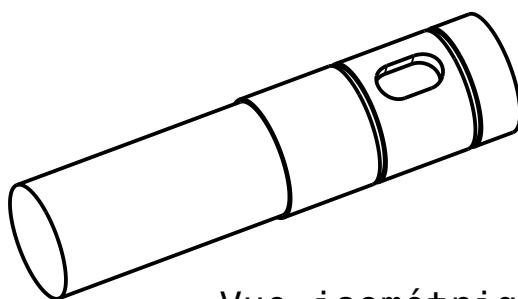
D

E

F



Coupe A-A
Echelle : 1:1



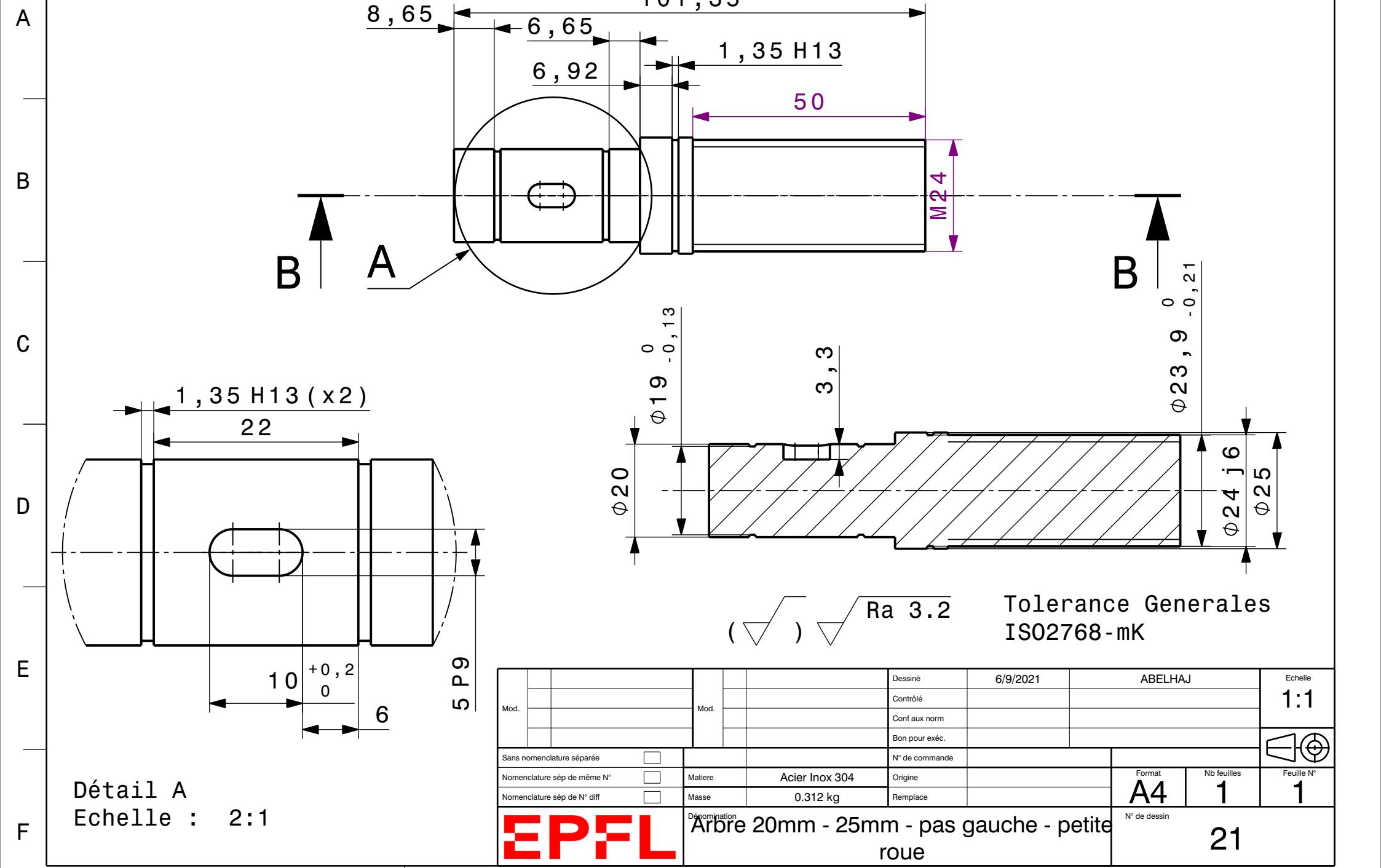
Vue isométrique

Tolerances Generales
ISO2768-mK

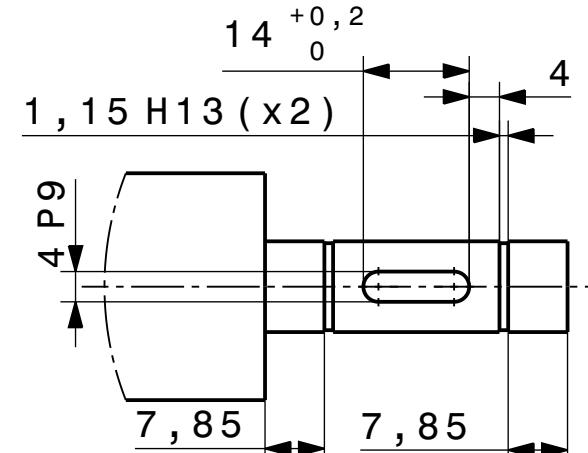
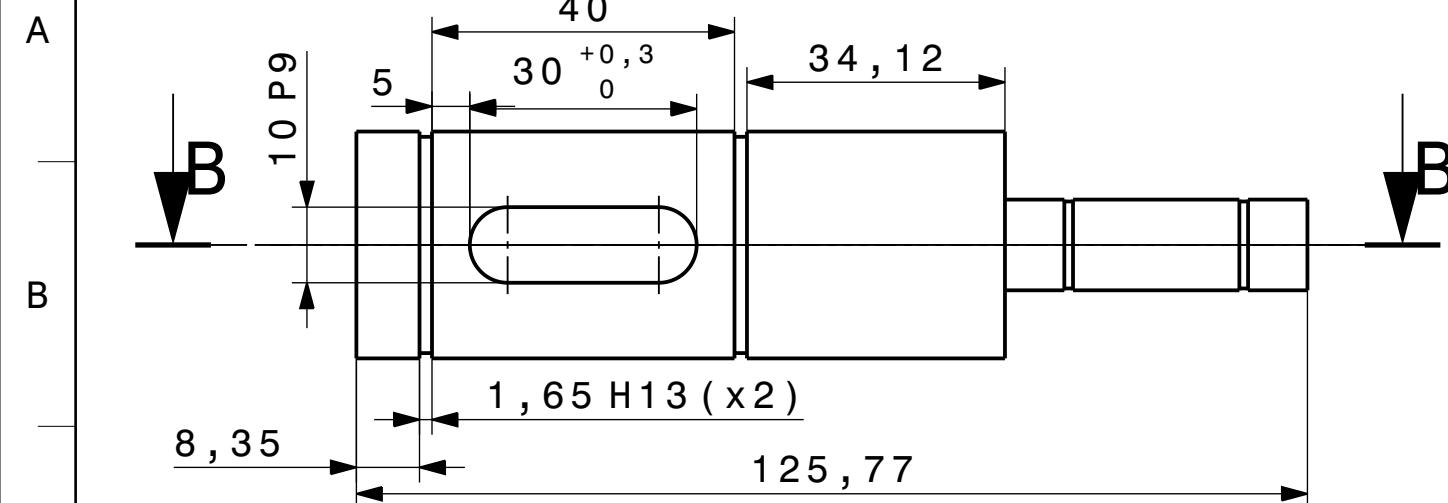
(\triangle) Ra3.2

Mod.	Mod.	Dessiné	6/9/2021	ABELHAJ	Echelle
Sans nomenclature séparée		Contrôlé			1:1
Nomenclature sép de même N°		Conf aux norm			
Nomenclature sép de N° diff		Bon pour exéc.			
		N° de commande			
	Matière	Acier Inox 304	Origine		
	Masse	0.374 kg	Remplace		
EPFL	Dénomination	Arbre 25mm - pas gauche (Roue droite du systeme)		Format A4	Nb feuilles 1
					Feuille N° 1
				N° de dessin 20	

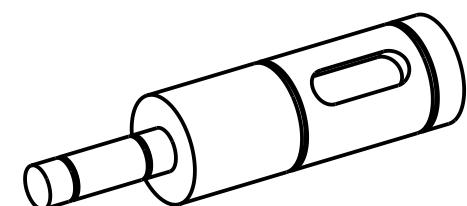
1 2 3 4 5 6 7 8



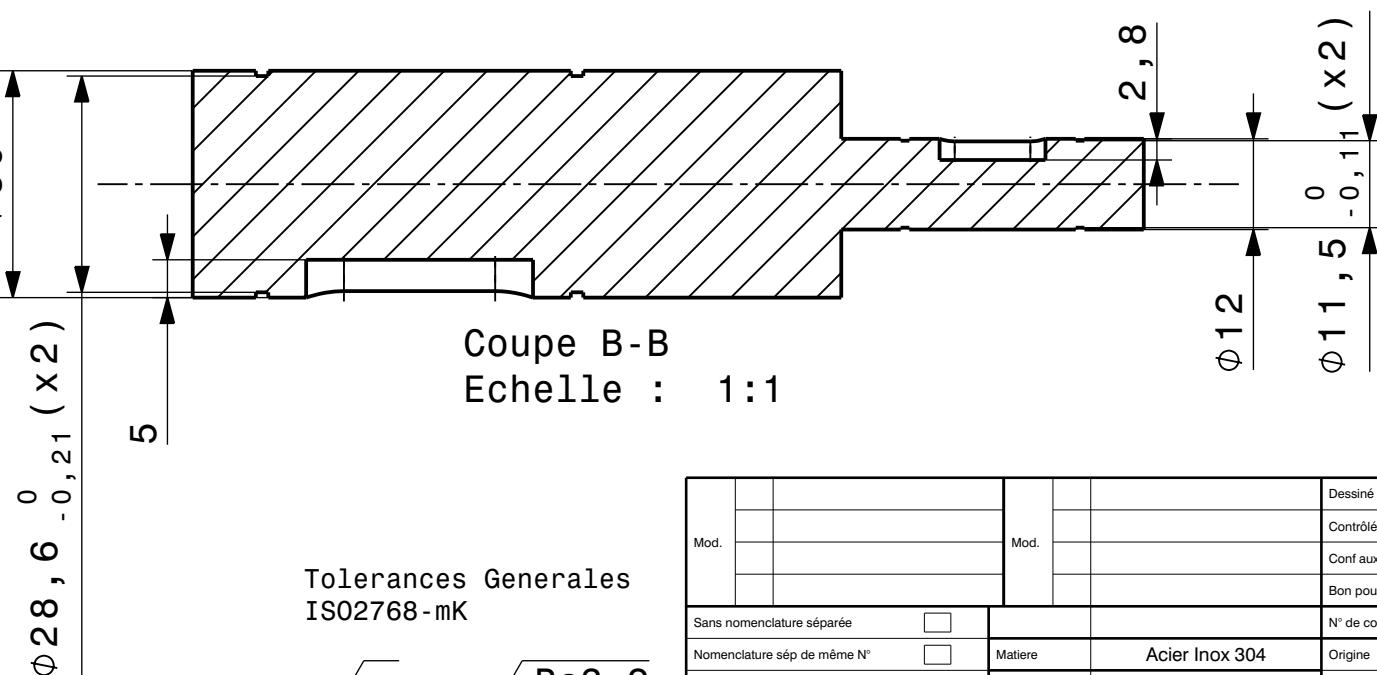
1 2 3 4 5 6 7 8



Vue de face avec rotation
de 180 degrés
Echelle : 1:1



Vue isométrique



Mod.	Mod.	Dessiné	6/9/2021	ABELHAJ	Echelle
Sans nomenclature séparée <input type="checkbox"/>		Contrôlé			1:1
Nomenclature sép de même N° <input type="checkbox"/>	Matière	Conf aux norm			
Nomenclature sép de N° diff <input type="checkbox"/>	Acier Inox 304	Bon pour exéc.			
		N° de commande			
		Origine			
		Masse	0.501 kg	Remplace	
		Dénomination			
		Arbre 25 - 12			
		N° de dessin			
		22			
		Format	Nb feuilles	Feuille N°	
		A4	1	1	

1

2

3

4

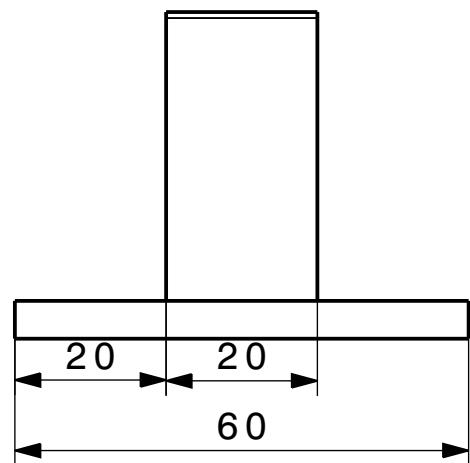
5

6

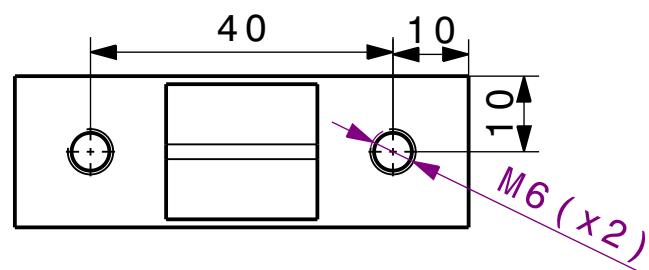
7

8

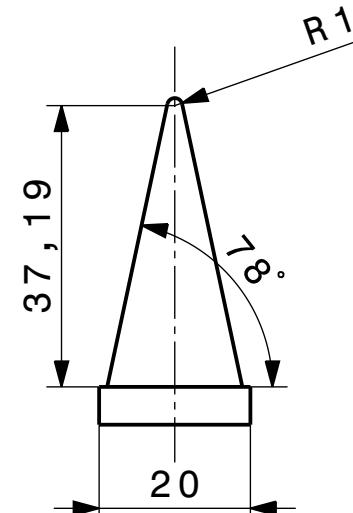
A



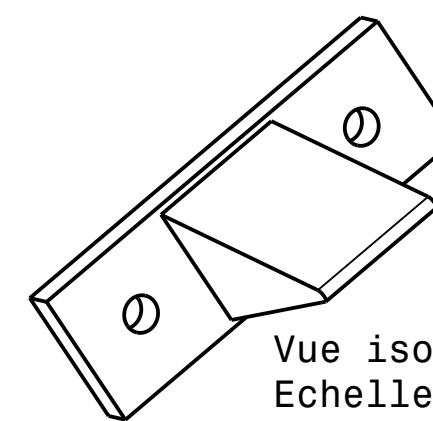
B



C



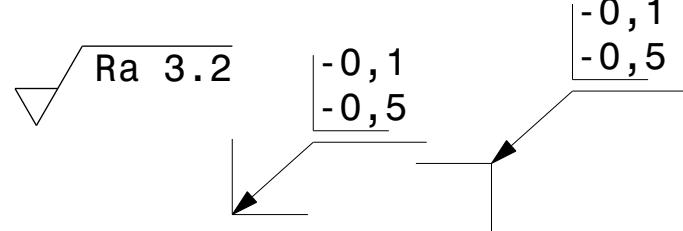
D



Vue isométrique
Echelle : 1:1

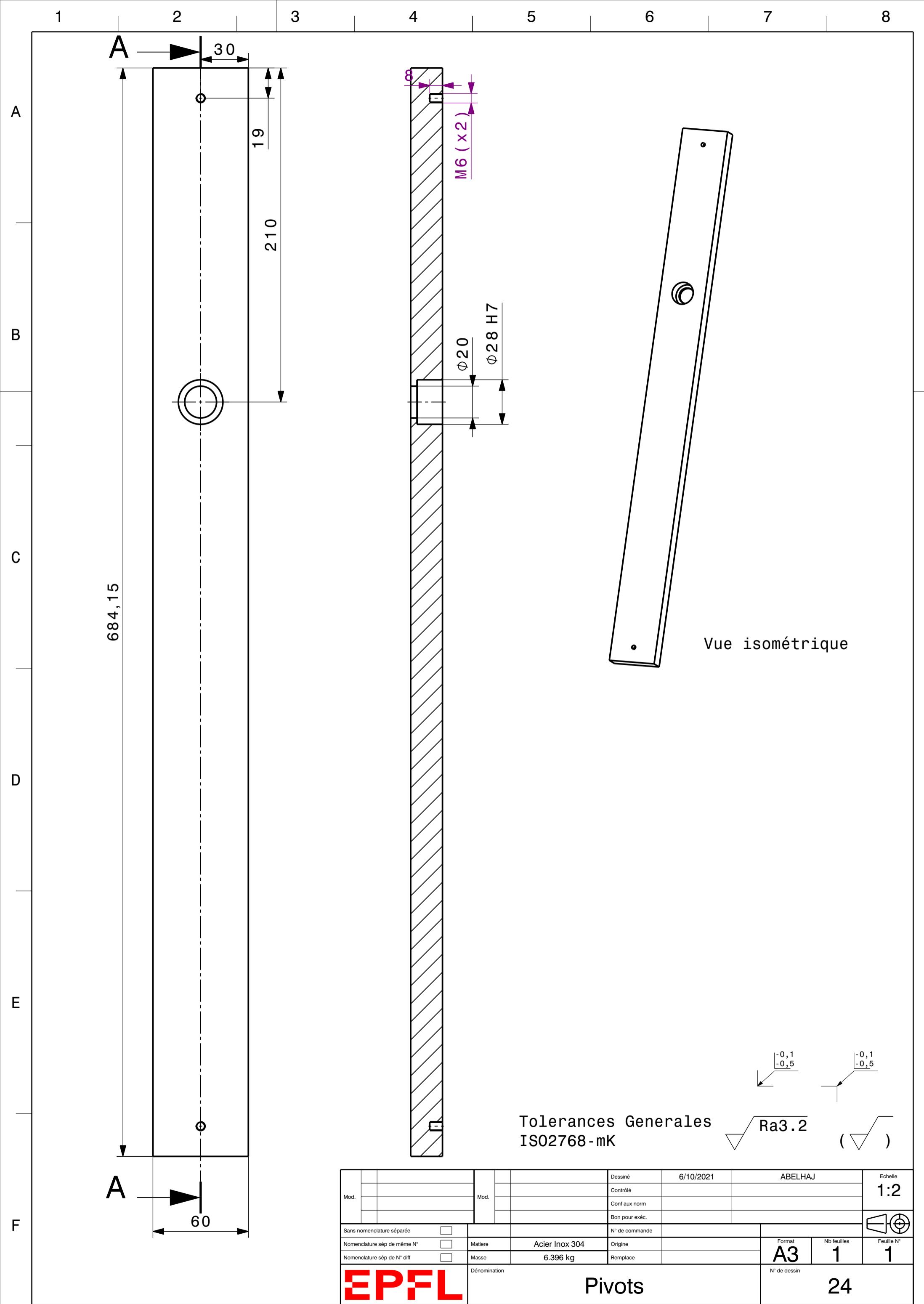
E

Tolerances Generales
ISO 2768-mK



Mod.	Mod.	Dessiné	6/6/2021	ABELHAJ	Echelle
Sans nomenclature séparée		Contrôlé			1:1
Nomenclature sép de même N°		Conf aux norm			
Nomenclature sép de N° diff		Bon pour exéc.			
		N° de commande			
		Matière	PP	Origine	
		Masse	0.012 kg	Remplace	
		Dénomination	Cornes		
			N° de dessin		
			23		
		Format	A4	Nb feuilles	Feuille N°
			1	1	1

EPFL



1

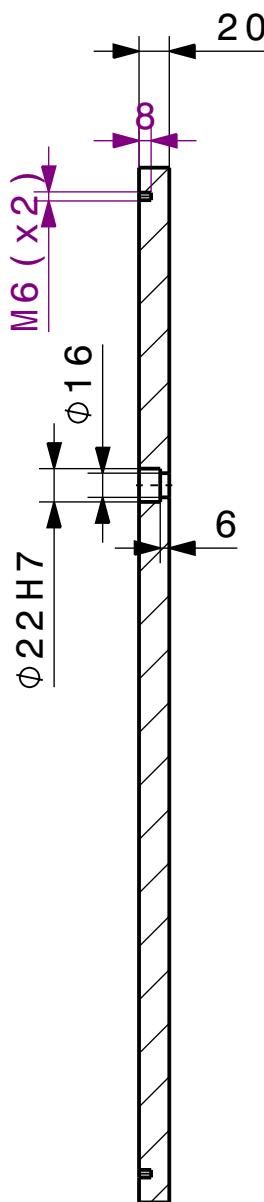
2

3

4

A

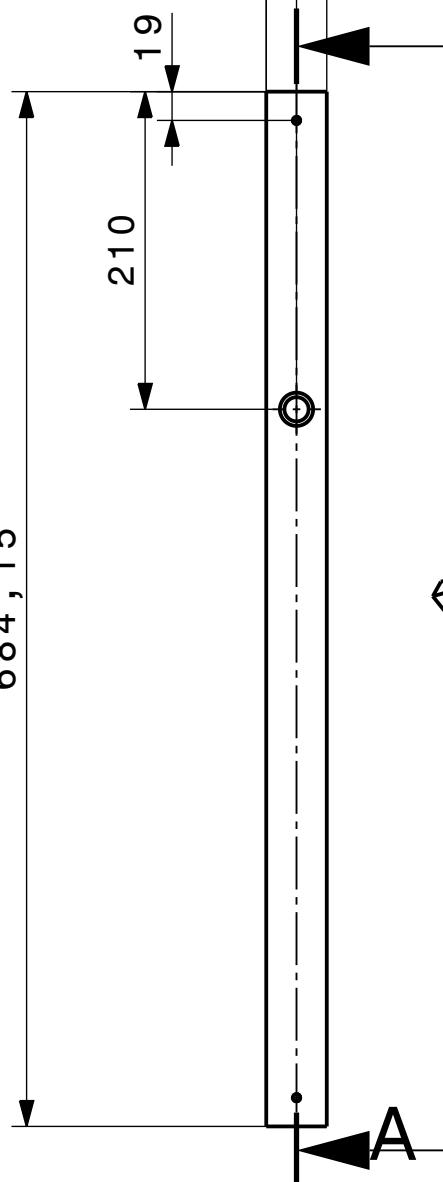
Coupe A-A



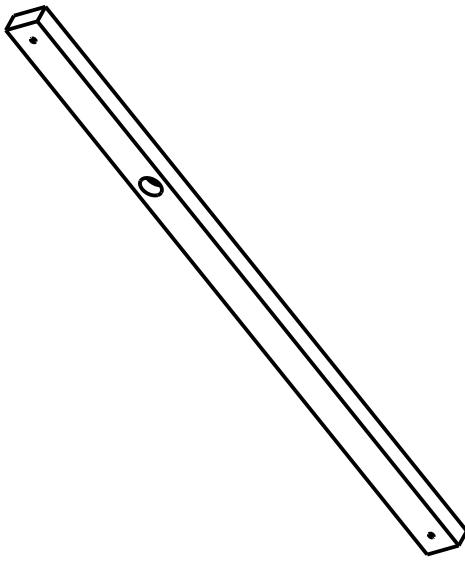
40

20

A



Vue isométrique



Tolérances générales:

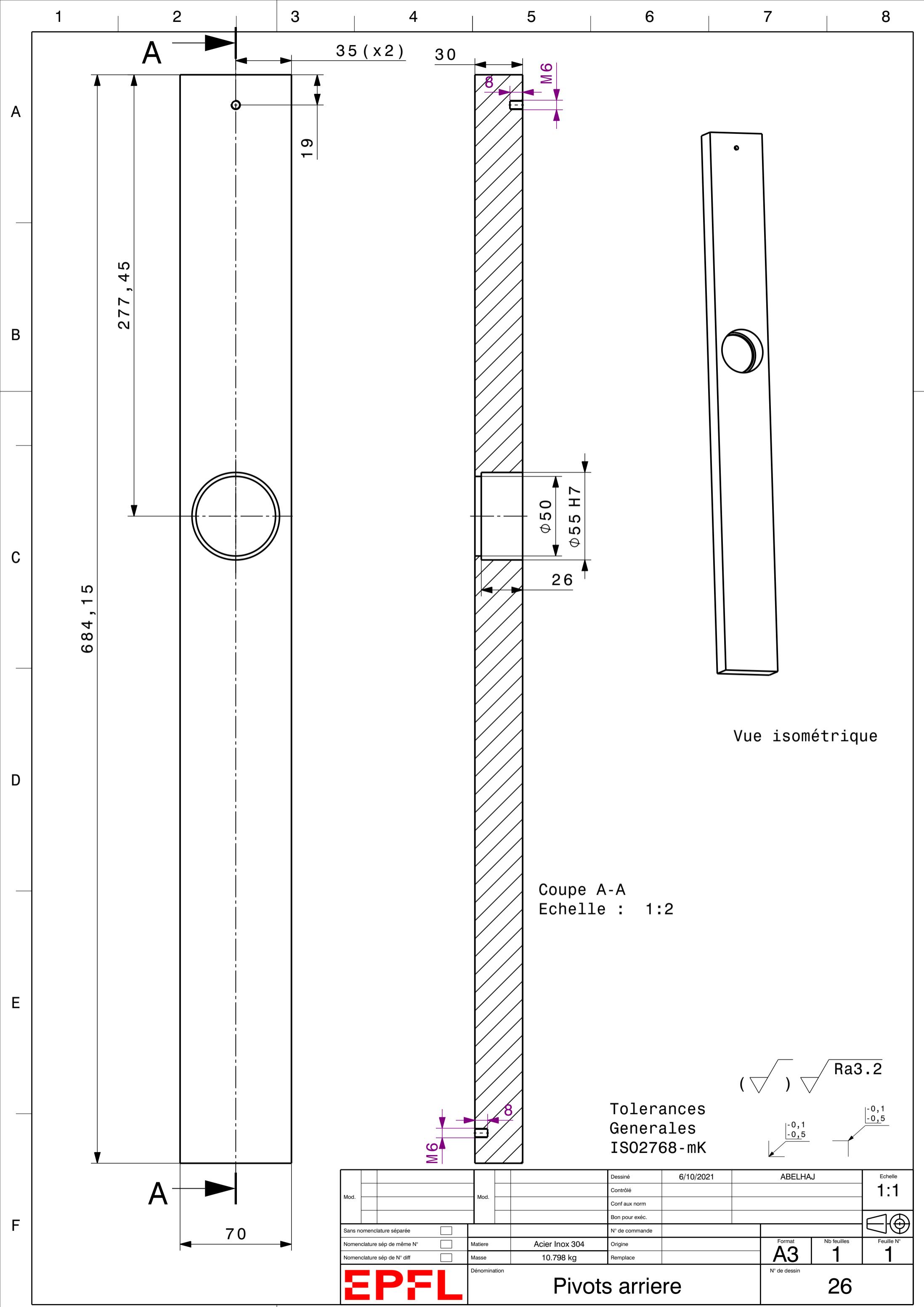
ISO 2768-mK

Ra 3.2

(V)

-0,1
-0,5

Mod.		Mod.	Dessiné	6/11/2021	ABELHAJ	Echelle
Sans nomenclature séparée	<input type="checkbox"/>		Contrôlé			1:5
Nomenclature sép de même N°	<input type="checkbox"/>	Matière	Conf aux norm			
Nomenclature sép de N° diff	<input type="checkbox"/>	Acier Inox 304	Bon pour exéc.			
		Masse	N° de commande			
		0.54 kg	Origine			
			Remplace			
EPFL	Dénomination	Pivots coniques	Format	Nb feuilles	Feuille N°	
			A4	1	1	
			N° de dessin	25		



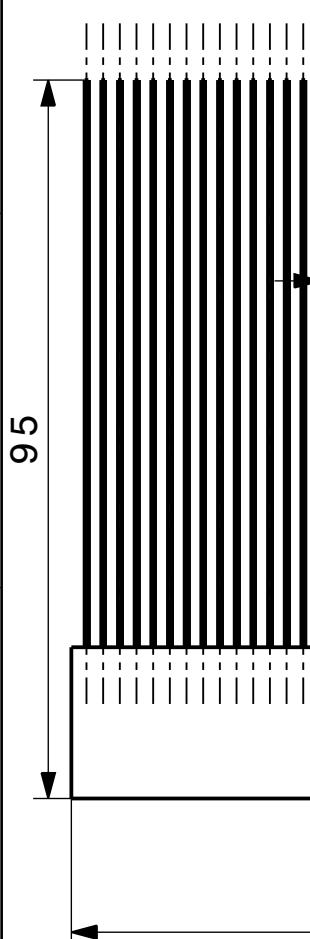
1

2

3

4

A



24,26

2,21

4

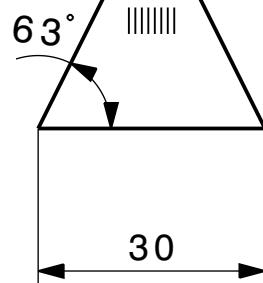
B

90

32,62

20

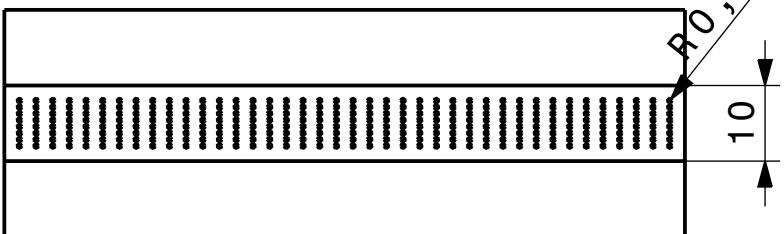
C



75

0,86

D



A0,25

(x380)

10

E

Tolerances Generales
IS02768-mK

(\triangleleft) \triangleleft Ra3.2

Vue isométrique

Mod.		Mod.	Dessiné	6/5/2021	JENNANE	Echelle
Sans nomenclature séparée	<input type="checkbox"/>		Contrôlé			1:1
Nomenclature sép de même N°	<input type="checkbox"/>	Matière	Conf aux norm			
Nomenclature sép de N° diff	<input type="checkbox"/>	PP	Bon pour exéc.			
		Masse	N° de commande			
		0.145kg	Origine			
			Remplace			
EPFL		Dénomination	Brosses			N° de dessin
						28
						Feuille N°
			A4			1
			Nb feuilles			1

1

2

3

4

5

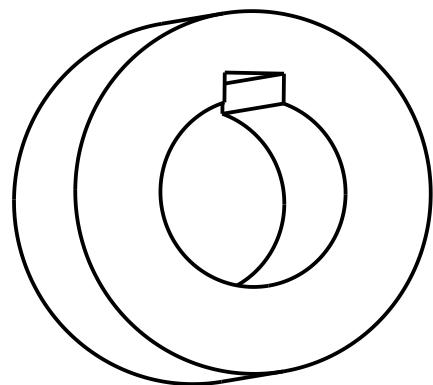
6

7

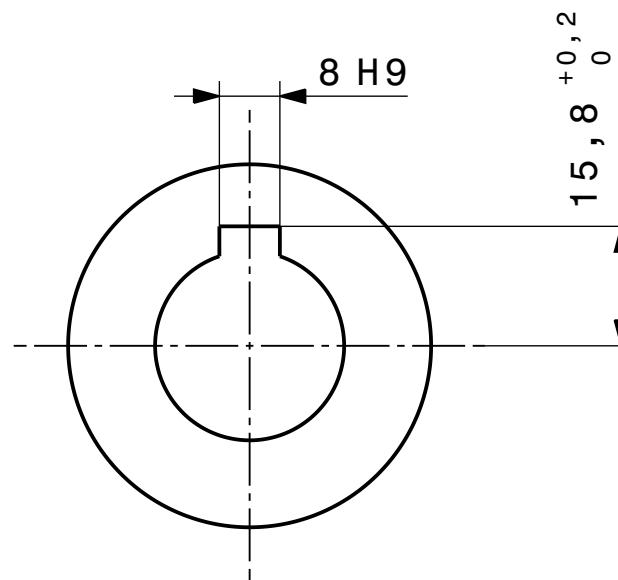
8

A

Vue isométrique
Echelle : 1:1

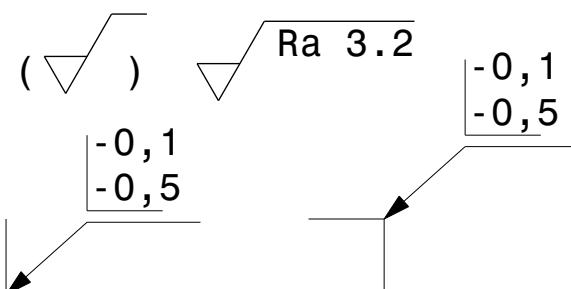


B



C

Tolerances Generales
ISO2768-mK

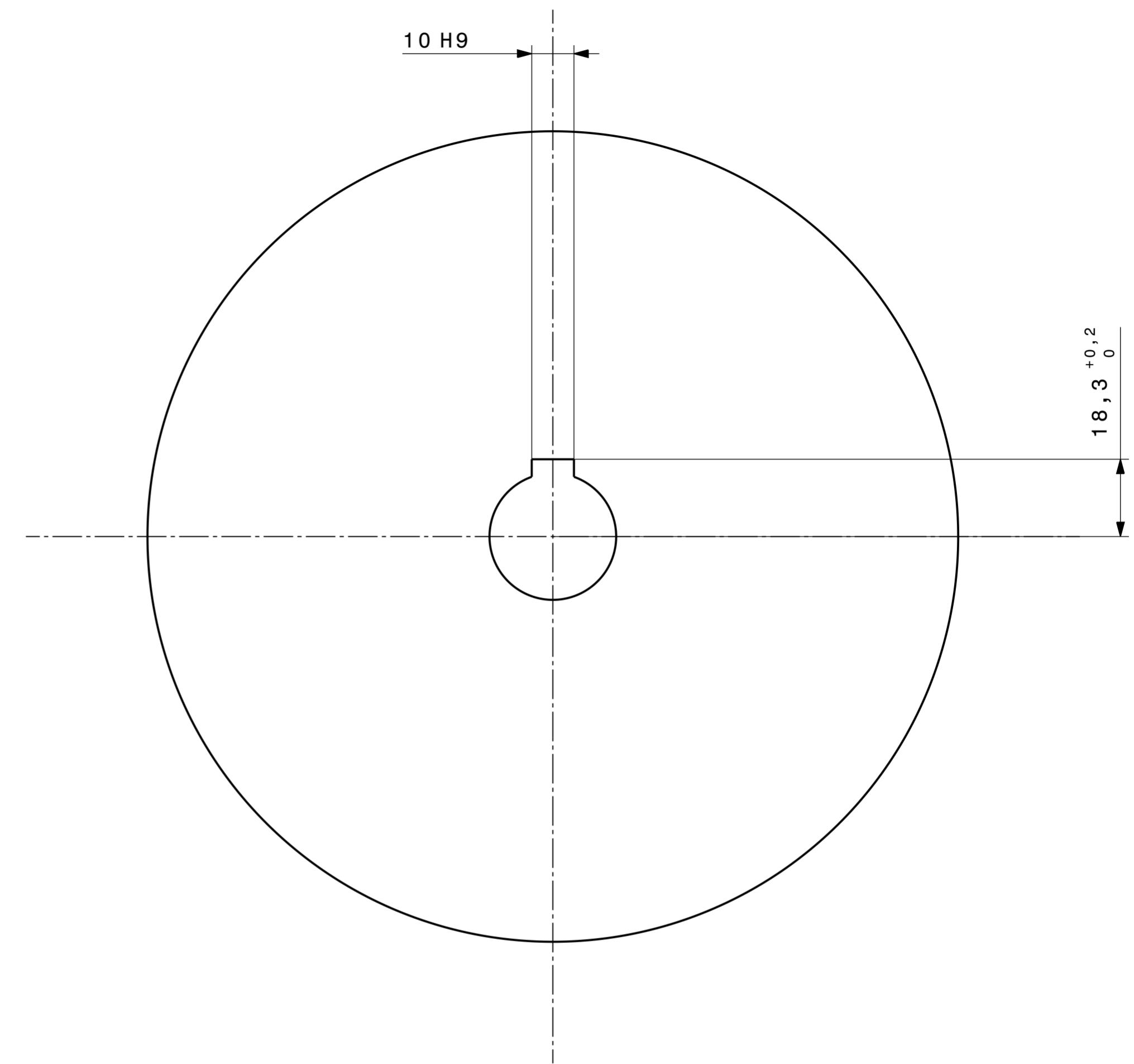
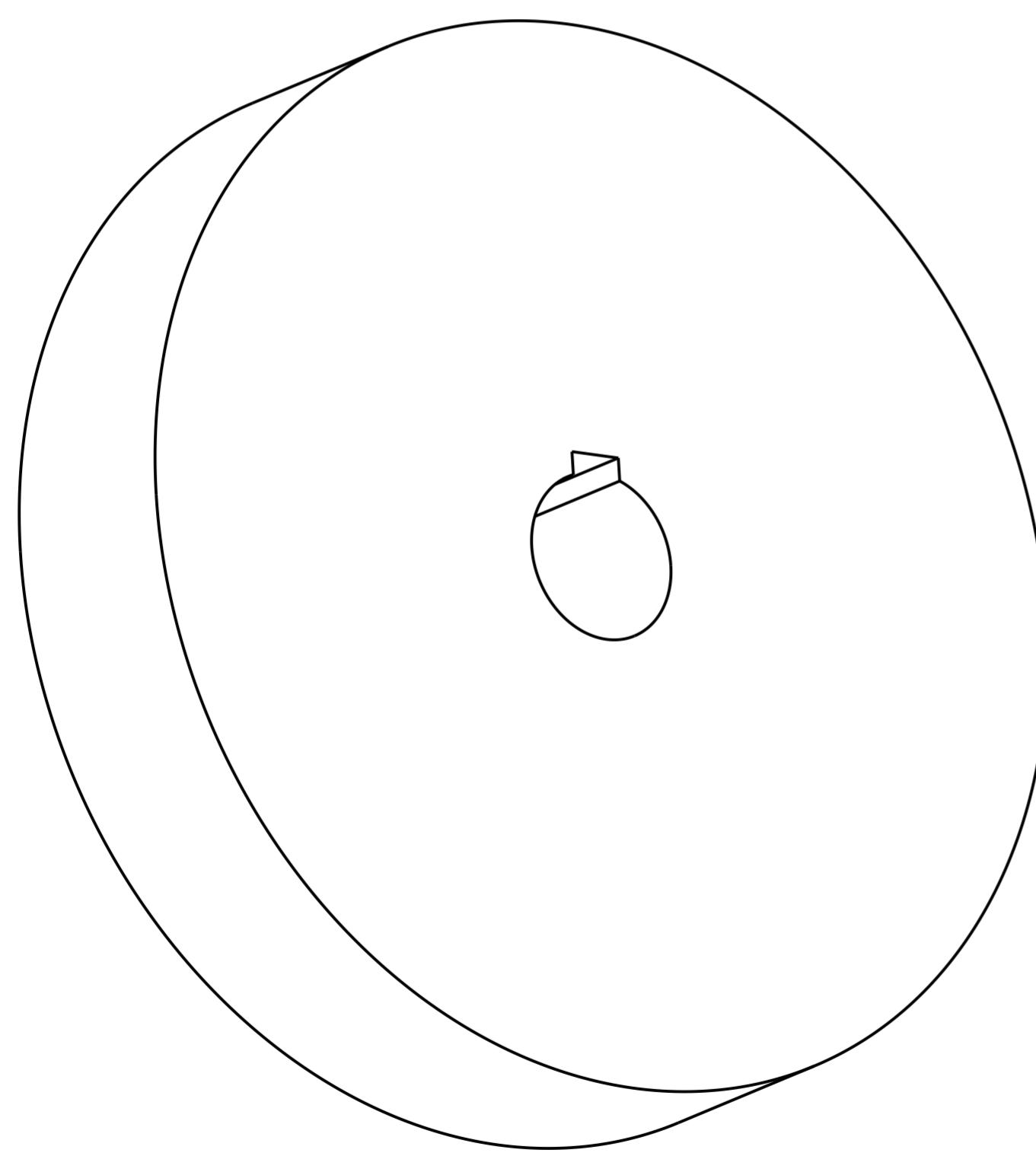


Mod.	Mod.	Dessiné	6/5/2021	BINCZYK	Echelle
Sans nomenclature séparée <input type="checkbox"/>		Contrôlé			1:1
Nomenclature sép de même N° <input type="checkbox"/>	Matière	Conf aux norm			
Nomenclature sép de N° diff <input type="checkbox"/>	Steel 214M15/045M10 hpc gears	Bon pour exéc.			
	Masse 0.052 kg	N° de commande			
		Origine			
		Masse			
		Remplace			
		Dénomination			
		roue dentee 1 mod 4			
		N° de dessin			
		42			
		Format	Nb feuilles	Feuille N°	
		A4	1	1	

EPFL

1 2 3 4 5 6 7 8

A
B
C
D
E
F



-0,1
-0,5
Tolerances Génériques
ISO2768-mK

-0,1
-0,5

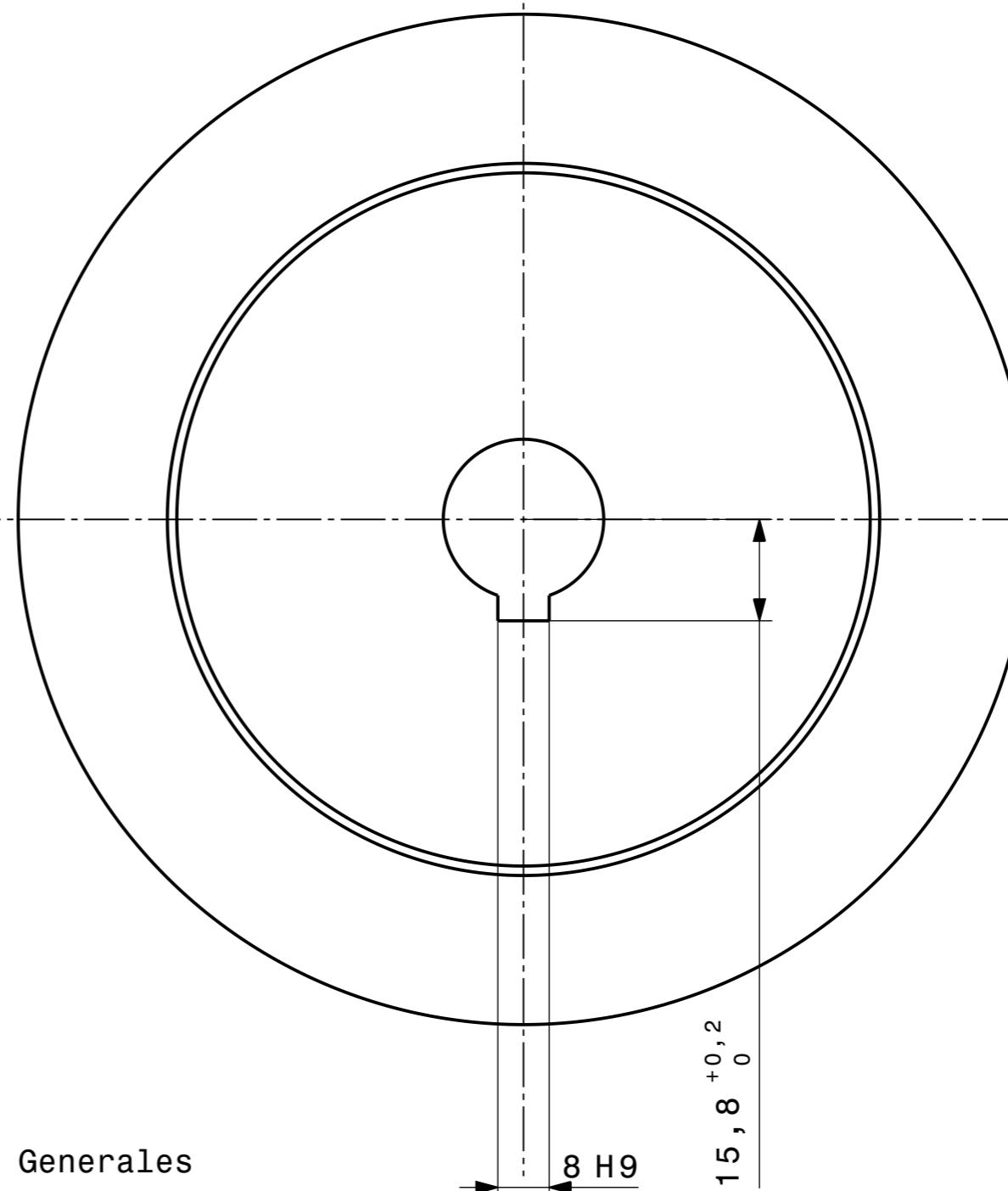
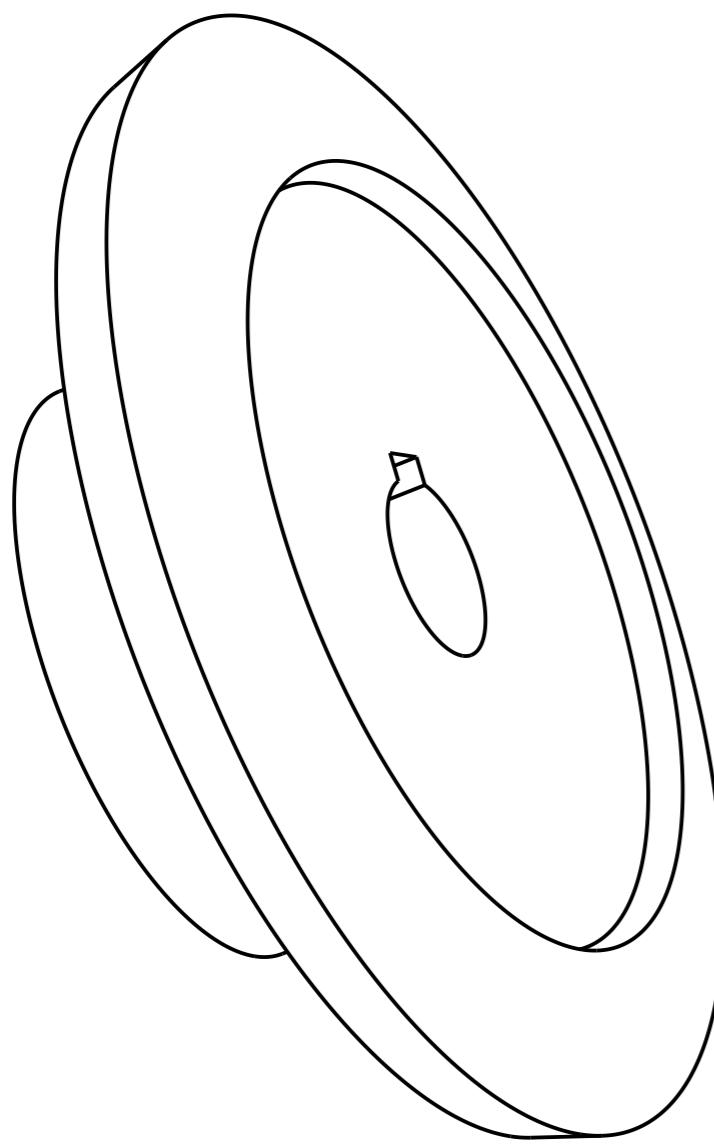
Ra 3.2

(▽)

Mod.	Mod.	Dessiné	6/5/2021	BINCZYK	Echelle
Sans nomenclature séparée	<input type="checkbox"/>	Contrôlé			1:1
Nomenclature sép de même N°	<input type="checkbox"/>	Conf aux norm			
Nomenclature sép de N° diff	<input type="checkbox"/>	Bon pour exéc.			
		N° de commande			
		Matière	Steel 214M15/045MTU		
		hpc gears			
		Masse	1.128 kg	Remplace	
		Dénomination			
EPFL	Roue Rp2				N° de dessin
					43
					Format
					A2
					Nb feuilles
					1
					Feuille N°
					1

1 2 3 4 5 6 7 8

A
B
C
D
E
F



Tolerances Generales
IS02768 - mK

Ra 3.2

(▽)

-0,1
-0,5

-0,1
-0,5

Mod.		Mod.	Dessiné	6/5/2021	BINCZYK	Echelle
			Contrôlé			1:1
			Conf aux norm			
			Bon pour exéc.			
Sans nomenclature séparée	<input type="checkbox"/>		N° de commande			
-Nomenclature sép de même N°	<input type="checkbox"/>	Matière	Steel 080M40 (En8) HPC	Origine		
Nomenclature sép de N° diff	<input type="checkbox"/>	gears	2.950 kg	Remplace		
				Dénomination		
				EPFL	Grande roue conique Rc2	N° de dessin
						47
						Feuille N°
						A3 1 1

1

2

3

4

5

6

7

8

A

B

C

D

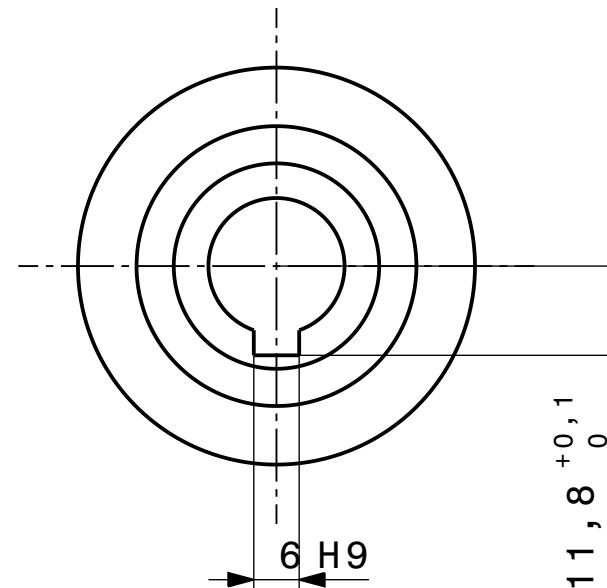
Tolerances Generales
ISO2678-mK

-0,1
-0,5

-0,1
-0,5



Ra 3.2



Mod.	Mod.	Dessiné	6/5/2021	BINCZYK	Echelle
Sans nomenclature séparée <input type="checkbox"/>		Contrôlé			1:1
Nomenclature sép de même N° <input type="checkbox"/>	Matière	Conf aux norm			
Nomenclature sép de N° diff <input type="checkbox"/>	Aacier 080M40 (En8) HPC gears	Bon pour exéc.			
	Masse	N° de commande			
	0.440 kg	Origine			
		Remplace			
		Dénomination			
		EPFL	Petite roue conique Rc1		
				N° de dessin	
				48	
				Format	Nb feuilles
				A4	1
				Feuille N°	1



Roulements à billes_Roulements à billes à gorge profonde

MiSUMI

Référence pièce **6803**

20210606172921

Forme de la bague de roulement	Bille	Matériaux des bagues intérieure et extérieure	[Acier] Acier
matériel du bouclier et de la forme	Type ouvert	Type de bague externe	Plat
Précision (JIS)	Qualité 0	Diamètre intérieur(φ)	17
Diamètre extérieur(φ)	26	Largeur(mm)	5
Capacité de charge dynamique de base(N)	2630	Vitesse de rotation admissible maximale(tr/min)	26000
Spécifications / environnement	Standard	Direction de la charge	Radial
Bagu eexterne	Avec bague externe	Nombre de rangées de bagues de roulement	Rangée simple
Norme de taille	Système métrique	Matériaux de l'élément de roulement	[Acier] Acier
Type à support	Perforation	Capacité de charge de base, valeur nominale statique(N)	1570
Signe de jeu	CN (standard)	Précision(Classe)	Classe 0
Symbol e acoustique	NA	Type de graisse	-
Symbol e du porte-outils	NA	Symbol e de forme de la bague de roulement	NA
Symbol e de joint, blindage	NA	Symbol e du taux de précision	NA
Symbol e de l'angle de contact	-	Symbol e de combinaison	NA
Code de configuration spéciale	NA	Spécification de couple faible	NA

Symbol interne	NA	Symbol Rubugado	NA
Symbol de matériau	NA	Symbol e de couple	NA
Entretise, symbole de manchon	NA	Type	NA

Copyright © MISUMI Corporation All Rights Reserved.



Roulements à billes_Roulements à billes à contact oblique

MiSUMI

Référence pièce **708CTYNDTP5**

20210606222008

Forme de la bague de roulement	Bille à contact oblique (double rangée)	Matériaux des bagues intérieure et extérieure	[Acier] Acier
matériel du bouclier et de la forme	Type ouvert	Type de bague externe	Plat
Précision (JIS)	Qualité 5	Diamètre intérieur(φ)	8
Diamètre extérieur(φ)	22	Largeur(mm)	7
Capacité de charge dynamique de base(N)	3350	Vitesse de rotation admissible maximale(tr/min)	-
Spécifications / environnement	Standard / Pour vitesse élevée	Direction de la charge	Radial
Bague externe	Avec bague externe	Norme de taille	Système métrique
Matériau de l'élément de roulement	[Acier] Acier	Combinaison de roulements à billes à contact oblique	-
Type à support	Formage en résine	Capacité de charge de base, valeur nominale statique(N)	-
Signe de jeu	NA	Précharge	NA
Angle de contact(Degrés)	15	Symbol du porte-outils	TYN
Symbol de forme de la bague de roulement	NA	Symbol de joint, blindage	NA
Symbol du taux de précision	P5	Symbol de l'angle de contact	C
Symbol de combinaison	DT	Repère de précharge	NA
Code de configuration spéciale	NA	Symbol de type de roulement	NA

Symbol du type	NA	Symbol de matériau	NA
Entretoise, symbole de manchon	NA	-	-

Copyright © MISUMI Corporation All Rights Reserved.



Roulements à billes_Roulements à billes à contact oblique

MiSUMI

Référence pièce **7006CTYNDBLP5**

20210604112750

Forme de la bague de roulement	Bille à contact oblique (double rangée)	Matériaux des bagues intérieure et extérieure	[Acier] Acier
matériel du bouclier et de la forme	Type ouvert	Type de bague externe	Plat
Précision (JIS)	Qualité 5	Diamètre intérieur(φ)	30
Diamètre extérieur(φ)	55	Largeur(mm)	13
Capacité de charge dynamique de base(N)	24600	Vitesse de rotation admissible maximale(tr/min)	15000
Spécifications / environnement	Standard	Direction de la charge	Radial
Bague externe	Avec bague externe	Norme de taille	Système métrique
Matériau de l'élément de roulement	[Acier] Acier	Combinaison de roulements à billes à contact oblique	Combinaison arrière
Type à support	Formage en résine	Capacité de charge de base, valeur nominale statique(N)	20500
Signe de jeu	CN (standard)	Précharge	Précharge légère
Angle de contact(Degrés)	15	Symbol du porte-outils	TYN
Symbol de forme de la bague de roulement	NA	Symbol de joint, blindage	NA
Symbol du taux de précision	P5	Symbol de l'angle de contact	C
Symbol de combinaison	DB	Repère de précharge	L
Code de configuration spéciale	NA	Symbol de type de roulement	NA

Symbol du type	NA	Symbol de matériau	-
Entretoise, symbole de manchon	-	-	-

Copyright © MISUMI Corporation All Rights Reserved.



Roulements à billes_Roulements à billes à contact oblique

MiSUMI

Référence pièce **7005ATYNDBLP5**

20210530200025

Forme de la bague de roulement	Bille à contact oblique (double rangée)	Matériaux des bagues intérieure et extérieure	[Acier] Acier
matériel du bouclier et de la forme	Type ouvert	Type de bague externe	Plat
Précision (JIS)	Qualité 5	Diamètre intérieur(φ)	25
Diamètre extérieur(φ)	47	Largeur(mm)	12
Capacité de charge dynamique de base(N)	18300	Vitesse de rotation admissible maximale(tr/min)	13000
Spécifications / environnement	Standard	Direction de la charge	Radial
Bague externe	Avec bague externe	Norme de taille	Système métrique
Matériau de l'élément de roulement	[Acier] Acier	Combinaison de roulements à billes à contact oblique	Combinaison arrière
Type à support	Formage en résine	Capacité de charge de base, valeur nominale statique(N)	14800
Signe de jeu	CN (standard)	Précharge	Précharge légère
Angle de contact(Degrés)	30	Symbol du porte-outils	TYN
Symbol de forme de la bague de roulement	NA	Symbol de joint, blindage	NA
Symbol du taux de précision	P5	Symbol de l'angle de contact	A
Symbol de combinaison	DB	Repère de précharge	L
Code de configuration spéciale	NA	Symbol de type de roulement	NA

Symbol du type	NA	Symbol de matériau	-
Entretoise, symbole de manchon	-	-	-

Copyright © MISUMI Corporation All Rights Reserved.



Roulements à billes_Roulements à billes à contact oblique

MiSUMI

Référence pièce **7001ATYNDBLP5**

20210530195807

Forme de la bague de roulement	Bille à contact oblique (double rangée)	Matériaux des bagues intérieure et extérieure	[Acier] Acier
matériel du bouclier et de la forme	Type ouvert	Type de bague externe	Plat
Précision (JIS)	Qualité 5	Diamètre intérieur(φ)	12
Diamètre extérieur(φ)	28	Largeur(mm)	8
Capacité de charge dynamique de base(N)	9400	Vitesse de rotation admissible maximale(tr/min)	22000
Spécifications / environnement	Standard	Direction de la charge	Radial
Bague externe	Avec bague externe	Norme de taille	Système métrique
Matériau de l'élément de roulement	[Acier] Acier	Combinaison de roulements à billes à contact oblique	Combinaison arrière
Type à support	Formage en résine	Capacité de charge de base, valeur nominale statique(N)	5950
Signe de jeu	CN (standard)	Précharge	Précharge légère
Angle de contact(Degrés)	30	Symbol du porte-outils	TYN
Symbol de forme de la bague de roulement	NA	Symbol de joint, blindage	NA
Symbol du taux de précision	P5	Symbol de l'angle de contact	A
Symbol de combinaison	DB	Repère de précharge	L
Code de configuration spéciale	NA	Symbol de type de roulement	NA

Symbol du type	NA	Symbol de matériau	-
Entretoise, symbole de manchon	-	-	-

Copyright © MISUMI Corporation All Rights Reserved.



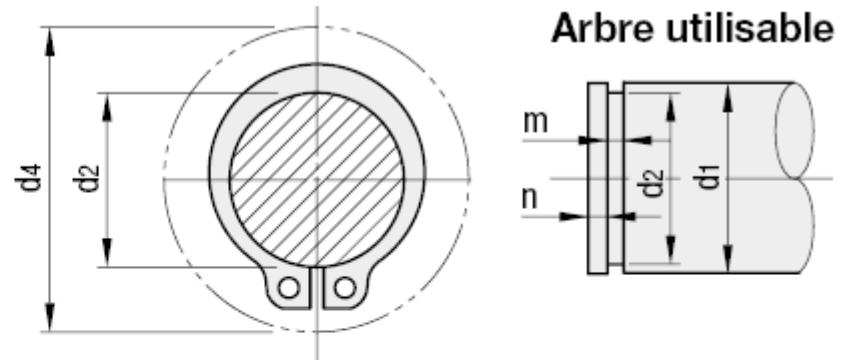
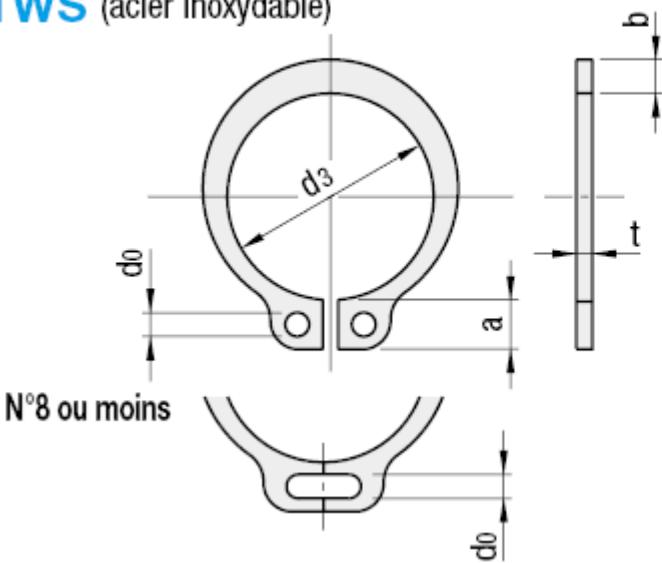
Bagues/anneaux de retenue_Bagues de retenue - Externe, type C

Référence pièce **STWN17**

20210606174559

Type	Maintenu avec une bague extérieure	Forme	Standard (C-Ring)
Nominal	17	Matériaux	Acier
Arbre ou trou utilisé d1 (référence)(mm)	17	Arbre ou trou applicable d2 (réf.)(mm)	16.2
Unité de vente	Faible quantité (disponible à partir de 1 pièce)	Type à bague de retenue	Maintenu avec une bague extérieure
Type de méthode de montage	Standard	Valeur nominale de l'arbre / alésage d'arbre / rainure (réf.) (mm)	17
Type de produit	Bague de retenue	-	-

STWN
STWS (acier inoxydable)

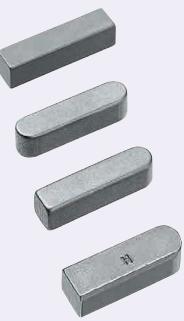


d4 : diamètre extérieur maximal lorsque la bague de retenue est installée sur d1.
(D.E. du jeu)

Clavettes parallèles

Clavettes parallèles

Configurable



KED **KEDS** (acier inoxydable)
KEDH (type trempé)

KES **KESS** (acier inoxydable)
KESH (type trempé)

KEG **KEGS** (acier inoxydable)
KEGH (type trempé)

Dimensions : B (largeur), L (longueur), C (épaisseur), H (hauteur). Dimension B et Dimension H conformes à la norme B 1301-1996 (nouvelle norme JIS).

Type	B _{h9}	L	Tolérance de H	C
2	0	6 8 10 15 20	2	0 0.16
3	-0.025	6 8 10 12 15 16 18 20 25 30	3	-0.025
4	0	8 10 12 15 16 18 20 25 30 35 40 45 50	4	0 0.25
5	0.030	10 12 15 16 18 20 22 25 28 30 32 35 40 45 50 55 60	5	-0.030
6		10 12 15 16 18 20 22 25 28 30 32 35 40 45 50 55 60	6	0 0.25
7	0	15 20 22 25 28 30 32 35 40 45 50 60 70	7	-0.036 0.40
8	-0.036	10 12 15 16 18 20 22 25 28 30 32 35 40 45 50 55 60 65 70 80 90	8	0 -0.090
10		15 16 18 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 80 90	9	0 0.40
12		20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 80 90	10	0 0.60
14	0	30 35 40 45 50 55 60 65 70 80 90	11	0 -0.110
15	-0.043	30 35 40 45 50 55 60 70 80 90		
16		40 45 50 55 60 70 80 90		
18		40 45 50 55 60 70 80 90 100		

Ordering Example : KED6 - 30

Type	B _{h9}	L	Tolérance de H	C
4	0	8 10 12 15 16 20 25 30	4	0 0.16
5	-0.030	10 12 15 16 20 25 26 28 30 32 35 40 45 50	5	-0.030
6		10 15 16 20 25 26 28 30 32 35 40 45 50	6	0 0.25
7	0	15 20 25 26 28 30 32 35 40 45 50	7	-0.036 0.40
8	-0.036	15 20 25 26 28 30 32 35 40 45 50	8	0 -0.090
10		15 20 25 30 35 40 45 50	9	0 0.40
12	0	20 25 30 35 40 45 50	10	0 0.60
14	-0.043		11	-0.110
15				
16				
18				

Ordering Example : KESH6 - 30

KED, KES, KEG		KEDS, KESS, KEGS		KEDH, KESH, KEGH	
B	Prix unitaire 1 à 3 pièces(s)	Remise sur volume 1 à 3 pièces(s)	B	Prix unitaire 1 à 3 pièces(s)	Remise sur volume 1 à 3 pièces(s)
2	4~19	20~100	2	4~19	20~100
3			3		
4			4		
5			5		
6			6		
7			7		
8			8		
10			10		
12			12		
14			14		
15			15		
16			16		
18			18		

Alterations

Modification	Code	Spéc.
Longueur totale	LC	Coupe la dimension L par incrément de 1mm.
		B Plage LC B Plage LC
		2 5~20 10 15~80
		3 6~30 12 20~80
		4 8~50 14 25~90
		5 8~50 15 25~90
		6 10~60 16 35~100
		7 15~60 18 35~110
		8 15~80

Ordering Example : KED6 - LC28

Clavettes parallèles Configurable

Clavettes parallèles Configurable		KEDF	KESF	KEGF	
Type	B _{h9}	L	Tolérance de H	L	Tolérance
2	0	5-20	2	0	81-120
3	-0.025	21-30	3	-0.025	0
4		31-50	4		0
5	0	4-50	5	0	0
6		51-60	6		0
7		8-60	7	0	0
8	0	61-80	8		0
10		10-60	10		0
12		61-100	12		0
14	0	15-80	14	0	0
15		81-150	15		0
16	0	16-90	16	0	0
18	-0.043	91-150	18	0	0
		18-90			
		91-150			
		20-100	10	0	0
		101-150			
		30-110	11	0	0
		111-150			

Ordering Example : KEGF2 - 12

Référence pièce		L Incré-ment de 1mm	Tolérance de H	C	KEDF	KESF	KEGF				
Type	B _{h9}	1 à 19 pièce(s)	20-29	30-49	50-100	101-400	1 à 19 pièce(s)	20-29	30-49	50-100	101-400
20	40-100						2	5-9	10-19	20-29	30-100
22	101-150						3	5-9	10-19	20-29	30-100
25	151-200						4	5-9	10-19	20-29	30-100
28	40-100						5	5-9	10-19	20-29	30-100
32	101-150						6	5-9	10-19	20-29	30-100

Ordering Example : KEGF28 - 120



Poulies / galets tendeurs_Poulies synchrones à couple élevé, type S5M

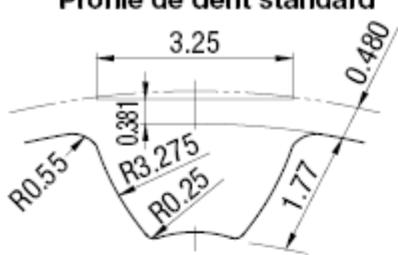
MiSUMI

Référence pièce **HTPS16S5M150-A-N12**

20210605133231

Type	Poulies synchrones	Type de courroie	S5M
Largeur de courroie utilisée (mm)	15	Nombre de dents(t)	16
Forme de poulie	Forme A	Matériau	EN 1.4301 Equiv.
Traitement de surface	Non fourni	Poulies synchrones/Galets tendeurs	Poulies
Spécifications de l'alésage de l'arbre (ancien trou de rainure JIS + taraud) [C](mm)	-	Spécifications de l'alésage de l'arbre (diam. de l'alésage d'arbre 10 largeur de rainure 4mm hauteur 1.8mm) [NK]	-
Spécifications de l'alésage de l'arbre (nouveau trou de rainure JIS + taraud) [N](mm)	12	Spécifications de l'alésage de l'arbre (trou rond + taraud) [P] (mm)	-
Spécifications de l'alésage de l'arbre (trou rond) [H](mm)	-	Spécifications de l'alésage de l'arbre (trou étagé : trous contre-alésés du côté moyeu) [F](mm)	-
Spécifications de l'alésage de l'arbre (trou étagé aux deux extrémités) [Y](mm)	-	Spécifications de l'alésage de l'arbre (trou étagé) [V](mm)	-
WB	-	-	-

Profile de dent standard



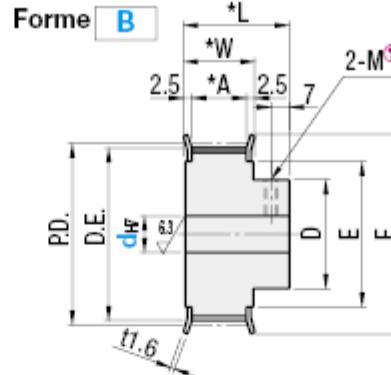
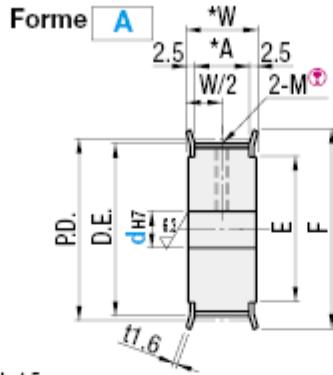
Les dimensions de la gorge des dents varient légèrement en fonction du nombre de dents.

(Pas : 5.0mm)

Les brides en aluminium et acier inoxydable ont une épaisseur de 1.5.

Les spécs. d'alexage d'arbre H (trou rond), V ou F (trou étagé) et Y (trou étagé des deux côtés) ne comprennent pas de trous taraudés.

• Forme de poulie



Dimensions des trous taraudés
(Spécifications de l'alexage de l'arbre : P, N, C)

diam. D.I. d'alexage de l'arbre	M (normal)	Vis de serrage accessoire
5	M3	M3x3
6~12	M4	M4x3
13~17	M5	M5x4
18~30	M6	M6x5
31~45	M8	M8x6
46~65	M10	M10x8

■ Nombre de dents / Dimension

mm	14	15	16	18	19	20	22	24	25	26	28	30	32	34	36	40	44	48	50	60	72
P.D.	22.28	23.87	25.46	28.65	30.24	31.83	35.01	38.20	39.79	41.38	44.56	47.75	50.93	54.11	57.30	63.66	70.03	76.39	79.58	95.49	114.59
D.E.	21.32	22.91	24.50	27.69	29.28	30.87	34.05	37.24	38.83	40.42	43.60	46.79	49.97	53.15	56.34	62.70	69.07	75.43	78.62	94.53	113.63
D	14	15	17	19	19	19	24	27	27	31	32	33	37	40	40	47	50	60	63	75	90
F	26	28	32	33	36	36	40	45	45	48	48	52	55	61	61	67	74	83	87	99	119
E	16	18	20	22	24	24	27	30	30	35	35	36	40	45	45	50	58	63	67	80	100

* Spécifications de l'alexage de l'arbre

Les alésages d'arbre peuvent ne pas avoir fait l'objet d'un traitement de surface.

H Trou rond

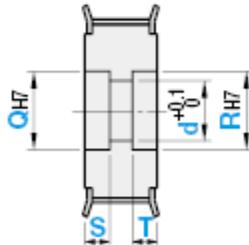
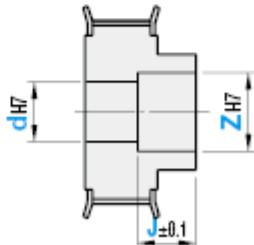
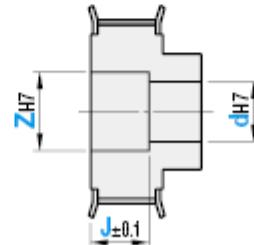
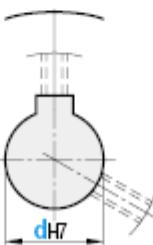
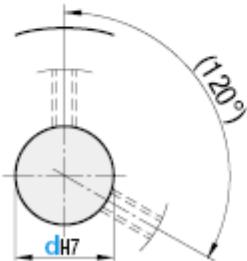
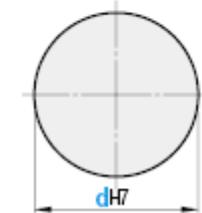
P Trou rond+taraud

N Nouvel alésage rainuré JIS + Taraudage
C Ancien alésage rainuré JIS + Taraudage

V Trou étagé

F Trou étagé
(Trous contre-alésés du côté moyen)

Y Trou étagé des deux côtés



Sans trous taraudés ni vis de serrage.

Sur la poulie de forme A, les trous de vis sont disposés à environ 120° afin d'éviter les crêtes.

Pour plus d'informations sur les dimensions de rainures, voir P.1377. Pour sélectionner un diam. d'alexage d'arbre 10 et une largeur de rainure de clavette de 4.0mm (hauteur 1.8mm) pour le nouvel alésage rainuré JIS, indiquer NK10.

Sans trous taraudés ni vis de serrage.

Uniquement applicable à la forme B.
Sans trous taraudés ni vis de serrage.

Uniquement applicable à la forme A.
Diam. d'alexage d'arbre d : +0.1 / 0
Sans trous taraudés ni vis de serrage.



Alterations



Référence pièce

HTPM60S5M150 - A - H30

- Forme de poulie

- Spéc. d'alexage de l'arbre, D.I.

Z

J

Q

R

S

T

- (KC90...etc.)

- KSC50

Modifications

Angle des vis de serrage

KC90

Sans embase

NFC

Embase simple

RFC, LFC

Coupe de l'en

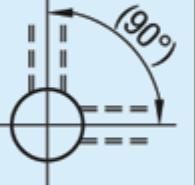
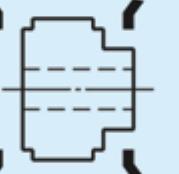
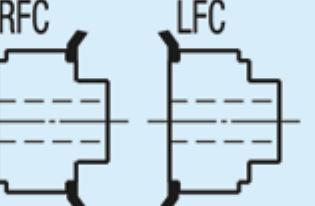
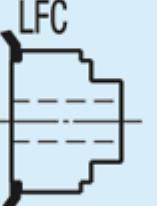
FC

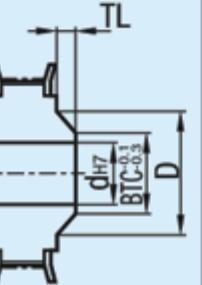
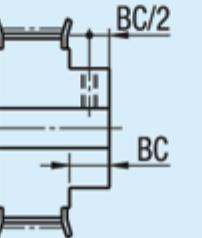
Modifie l'angle d'une vis de serrage de 90°.

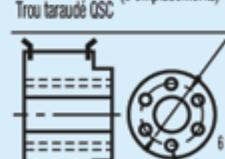
(Embase x2 incluse)

(Embase 1 pièce incluse)

Découper le D.E. de l'embase par incrément

Spéc.	<p>Sur la poulie de forme A, les trous de vis sont disposés à environ 90° afin d'éviter les crêtes.</p> 	<p>Code de commande NFC</p> 	<p>Code de commande RFC</p> 	<p>Code de commande LFC</p> 	<p>Code de commande FC17</p> <p>Remarques d'application</p> <ul style="list-style-type: none"> FC≥(D.E.)+1 FC≤F-2 Aucun traitement de surface n'est appliqu le pourtour de l'embase. Non disponible pour le type en acier inox

Modifications	Comporte un taraud supplémentaire pour retenue de roulement	Raccourcissement du moyeu	Dimensions du trou taraudé	La longueur des vis de																			
Code	BTC	BC	TPC																				
Spéc.	<p>Comporte un taraud supplémentaire pour bague interne de retenue de roulement</p> <p>Code de commande BTC6-TL1.5</p> <p>Remarques d'application</p> <ul style="list-style-type: none"> Uniquement applicable à la forme A. Uniquement applicable aux spécs. d'alésage d'arbre H et P. TL<L-W <p>Pour plus d'informations, voir la section "Modification de la poulie synchrone - Présentation" (P.1378).</p> 	<p>Coupe la longueur du moyeu par incrément de 0,5 mm.</p> <p>Code de commande BC6.5</p> <p>Remarques d'application</p> <ul style="list-style-type: none"> Spécs. d'alésage d'arbre H, V, F : 3≤BC≤L-W Spécs. d'alésage d'arbre P, N : M+3≤BC≤L-W Non disponible pour la forme A. 	<p>Code de commande TPC5</p> <p>Remarques d'application</p> <ul style="list-style-type: none"> Uniquement applicable aux spécs. d'alésage d'arbre P, N, C. <table border="1"> <thead> <tr> <th>M</th> <th>TPC</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>M3</td> <td>M4</td> </tr> <tr> <td>M4</td> <td>M3, M5</td> </tr> <tr> <td>M5</td> <td>M4, M6</td> </tr> <tr> <td>M6</td> <td>M5, M8</td> </tr> <tr> <td>M8</td> <td>M6</td> </tr> </tbody> </table>	M	TPC	M3	M4	M4	M3, M5	M5	M4, M6	M6	M5, M8	M8	M6	<p>Code de commande SLH10</p> <p>Remarques d'application</p> <ul style="list-style-type: none"> Uniquement appli d'arbre P, N, C. <table border="1"> <thead> <tr> <th>Vis de serrage</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>M3x3</td> </tr> <tr> <td>M4x3</td> </tr> <tr> <td>M5x4</td> </tr> <tr> <td>M6x5</td> </tr> <tr> <td>M8x6</td> </tr> <tr> <td>M10x8</td> </tr> </tbody> </table>	Vis de serrage	M3x3	M4x3	M5x4	M6x5	M8x6	M10x8
M	TPC																						
M3	M4																						
M4	M3, M5																						
M5	M4, M6																						
M6	M5, M8																						
M8	M6																						
Vis de serrage																							
M3x3																							
M4x3																							
M5x4																							
M6x5																							
M8x6																							
M10x8																							

Modifications	Trou traversant latéral / Trou taraudé latéral, 3 points	Trou traversant latéral / Trou taraudé latéral, 4 points	Trou traversant latéral / Trou tar...
Code	KTC, QTC	KFC, QFC	KSC, QS...
Spéc.	<p>Trou traversant / Trou taraudé usinés au niveau de la surface latérale côté moyeu.</p> <p>Code de commande (trou traversant) KTC20-K5.0</p> <p>Code de commande (trou taraudé) QTC28-M4</p> <p>Sélection K (trou traversant) K4.0~K13.0 (incrément de 0.5mm)</p> <p>Sélection M (trou taraudé) M3, M4, M5, M6, M8</p> <p>Remarques d'application</p> <ul style="list-style-type: none"> Non applicable aux spécs. d'alésage d'arbre F ou Y. Lorsque KTC/QTC est sélectionné avec des spécs. d'alésage d'arbre P, N et C, KC90 n'est pas disponible. <p>Trou traversant KTC (3 emplacements) Trou taraudé QTC</p> 	<p>Trou traversant / Trou taraudé usinés au niveau de la surface latérale côté moyeu.</p> <p>Code de commande (trou traversant) KFC20-K5.0</p> <p>Code de commande (trou taraudé) QFC28-M4</p> <p>Sélection K (trou traversant) K4.0~K13.0 (incrément de 0.5mm)</p> <p>Sélection M (trou taraudé) M3, M4, M5, M6, M8</p> <p>Remarques d'application</p> <ul style="list-style-type: none"> Non applicable aux spécs. d'alésage d'arbre F ou Y. Pour sélectionner KFC/QFC avec des spécs. d'alésage d'arbre P, N et C, indiquer KC90. Interférences possibles entre les trous latéraux et les trous taraudés côté dent. Pour plus de détails, voir les données de CAO applicables. <p>Trou traversant KFC (4 emplacements) Trou taraudé QFC</p> 	<p>Trou traversant / Trou taraudé usinés au niveau de la surface latérale côté moyeu.</p> <p>Code de commande (trou traversant) KSC20-K5.0</p> <p>Code de commande (trou taraudé) QSC28-M4</p> <p>Sélection K (trou traversant) K4.0~K13.0 (incrément de 0.5mm)</p> <p>Sélection M (trou taraudé) M3, M4, M5, M6, M8</p> <p>Remarques d'application</p> <ul style="list-style-type: none"> Non applicable aux spécs. d'alésage d'arbre F ou Y. KSC/QSC ne s'applique pas aux spécs. d'alésage d'arbre P, N et C. <p>Trou traversant KSC (5 emplacements) Trou taraudé QSC</p> 

Pour plus d'informations, voir la section "Modification de la poulie synchrone - Présentation" (P.13)

Copyright © MISUMI Corporation All Rights Reserved.



Poulies / galets tendeurs_Poulies synchrones à couple élevé, type S5M

MiSUMI

Référence pièce **HTPS36S5M150-A-C20**

20210605133745

Type	Poulies synchrones	Type de courroie	S5M
Largeur de courroie utilisée (mm)	15	Nombre de dents(t)	36
Forme de poulie	Forme A	Matériau	EN 1.4301 Equiv.
Traitement de surface	Non fourni	Poulies synchrones/Galets tendeurs	Poulies
Spécifications de l'alésage de l'arbre (ancien trou de rainure JIS + taraud) [C](mm)	20	Spécifications de l'alésage de l'arbre (diam. de l'alésage d'arbre 10 largeur de rainure 4mm hauteur 1.8mm) [NK]	-
Spécifications de l'alésage de l'arbre (nouveau trou de rainure JIS + taraud) [N](mm)	-	Spécifications de l'alésage de l'arbre (trou rond + taraud) [P] (mm)	-
Spécifications de l'alésage de l'arbre (trou rond) [H](mm)	-	Spécifications de l'alésage de l'arbre (trou étagé : trous contre-alésés du côté moyeu) [F](mm)	-
Spécifications de l'alésage de l'arbre (trou étagé aux deux extrémités) [Y](mm)	-	Spécifications de l'alésage de l'arbre (trou étagé) [V](mm)	-
WB	-	-	-

Profile de dent standard



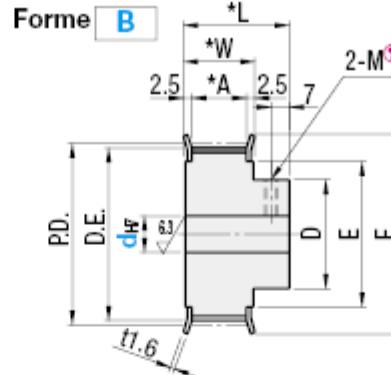
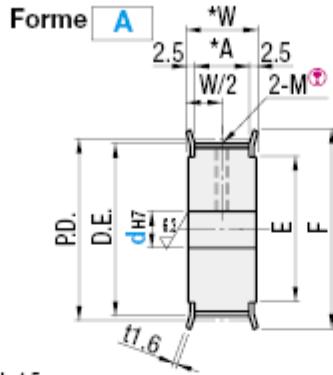
Les dimensions de la gorge des dents varient légèrement en fonction du nombre de dents.

(Pas : 5.0mm)

Les brides en aluminium et acier inoxydable ont une épaisseur de 1.5.

Les spécs. d'alexage d'arbre H (trou rond), V ou F (trou étagé) et Y (trou étagé des deux côtés) ne comprennent pas de trous taraudés.

• Forme de poulie



Dimensions des trous taraudés
(Spécifications de l'alexage de l'arbre : P, N, C)

diam. D.I. d'alexage de l'arbre	M (normal)	Vis de serrage accessoire
5	M3	M3x3
6~12	M4	M4x3
13~17	M5	M5x4
18~30	M6	M6x5
31~45	M8	M8x6
46~65	M10	M10x8

■ Nombre de dents / Dimension

mm	14	15	16	18	19	20	22	24	25	26	28	30	32	34	36	40	44	48	50	60	72
P.D.	22.28	23.87	25.46	28.65	30.24	31.83	35.01	38.20	39.79	41.38	44.56	47.75	50.93	54.11	57.30	63.66	70.03	76.39	79.58	95.49	114.59
D.E.	21.32	22.91	24.50	27.69	29.28	30.87	34.05	37.24	38.83	40.42	43.60	46.79	49.97	53.15	56.34	62.70	69.07	75.43	78.62	94.53	113.63
D	14	15	17	19	19	19	24	27	27	31	32	33	37	40	40	47	50	60	63	75	90
F	26	28	32	33	36	36	40	45	45	48	48	52	55	61	61	67	74	83	87	99	119
E	16	18	20	22	24	24	27	30	30	35	35	36	40	45	45	50	58	63	67	80	100

* Spécifications de l'alexage de l'arbre

Les alésages d'arbre peuvent ne pas avoir fait l'objet d'un traitement de surface.

H Trou rond

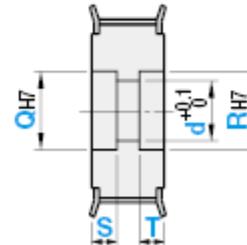
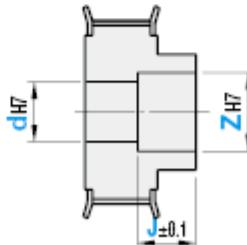
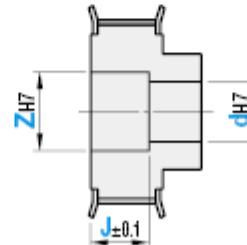
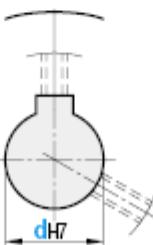
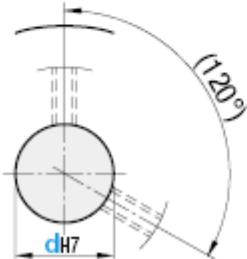
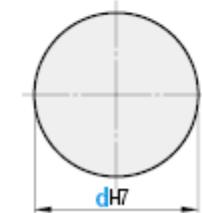
P Trou rond+taraud

N Nouvel alésage rainuré JIS + Taraudage
C Ancien alésage rainuré JIS + Taraudage

V Trou étagé

F Trou étagé
(Trous contre-alésés du côté moyen)

Y Trou étagé des deux côtés



Sans trous taraudés ni vis de serrage.

Sur la poulie de forme A, les trous de vis sont disposés à environ 120° afin d'éviter les crêtes.

Pour plus d'informations sur les dimensions de rainures, voir P.1377. Pour sélectionner un diam. d'alexage d'arbre 10 et une largeur de rainure de clavette de 4.0mm (hauteur 1.8mm) pour le nouvel alésage rainuré JIS, indiquer NK10.

Sans trous taraudés ni vis de serrage.

Uniquement applicable à la forme B.
Sans trous taraudés ni vis de serrage.

Uniquement applicable à la forme A.
Diam. d'alexage d'arbre d : +0.1 / 0
Sans trous taraudés ni vis de serrage.



Alterations



Référence pièce

HTPM60S5M150 - A - H30

- Forme de poulie

- Spéc. d'alexage de l'arbre, D.I.

Z

J

Q

R

S

T

- (KC90...etc.)

- KSC50

Modifications

Angle des vis de serrage

KC90

Modifie l'angle d'une vis de serrage de 90°.

Sans embase

NFC

(Embase x2 incluse)

Embase simple

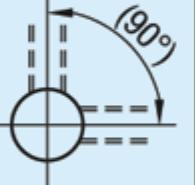
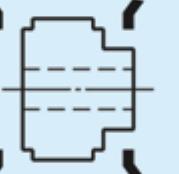
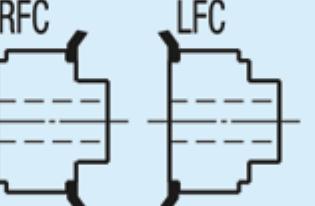
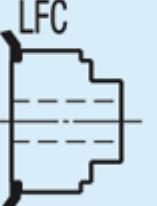
RFC, LFC

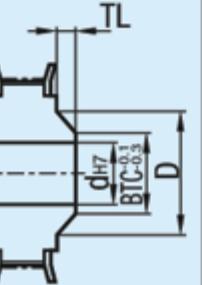
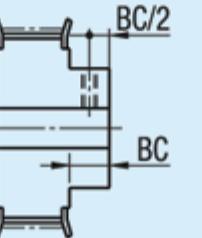
(Embase 1 pièce incluse)

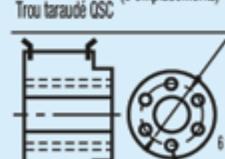
Coupe de l'embase

FC

Découper le D.E. de l'embase par incrément

Spéc.	<p>Sur la poulie de forme A, les trous de vis sont disposés à environ 90° afin d'éviter les crêtes.</p> 	<p>Code de commande NFC</p> 	<p>Code de commande RFC</p> 	<p>Code de commande LFC</p> 	<p>Code de commande FC17</p> <p>Remarques d'application</p> <ul style="list-style-type: none"> FC≥(D.E.)+1 FC≤F-2 Aucun traitement de surface n'est appliqu le pourtour de l'embase. Non disponible pour le type en acier inox

Modifications	Comporte un taraud supplémentaire pour retenue de roulement	Raccourcissement du moyeu	Dimensions du trou taraudé	La longueur des vis de																			
Code	BTC	BC	TPC																				
Spéc.	<p>Comporte un taraud supplémentaire pour bague interne de retenue de roulement</p> <p>Code de commande BTC6-TL1.5</p> <p>Remarques d'application</p> <ul style="list-style-type: none"> Uniquement applicable à la forme A. Uniquement applicable aux spécs. d'alésage d'arbre H et P. TL<L-W <p>Pour plus d'informations, voir la section "Modification de la poulie synchrone - Présentation" (P.1378).</p> 	<p>Coupe la longueur du moyeu par incrément de 0,5 mm.</p> <p>Code de commande BC6.5</p> <p>Remarques d'application</p> <ul style="list-style-type: none"> Spécs. d'alésage d'arbre H, V, F : 3≤BC≤L-W Spécs. d'alésage d'arbre P, N : M+3≤BC≤L-W Non disponible pour la forme A. 	<p>Code de commande TPC5</p> <p>Remarques d'application</p> <ul style="list-style-type: none"> Uniquement applicable aux spécs. d'alésage d'arbre P, N, C. <table border="1"> <thead> <tr> <th>M</th> <th>TPC</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>M3</td> <td>M4</td> </tr> <tr> <td>M4</td> <td>M3, M5</td> </tr> <tr> <td>M5</td> <td>M4, M6</td> </tr> <tr> <td>M6</td> <td>M5, M8</td> </tr> <tr> <td>M8</td> <td>M6</td> </tr> </tbody> </table>	M	TPC	M3	M4	M4	M3, M5	M5	M4, M6	M6	M5, M8	M8	M6	<p>Code de commande SLH10</p> <p>Remarques d'application</p> <ul style="list-style-type: none"> Uniquement appli d'arbre P, N, C. <table border="1"> <thead> <tr> <th>Vis de serrage</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>M3x3</td> </tr> <tr> <td>M4x3</td> </tr> <tr> <td>M5x4</td> </tr> <tr> <td>M6x5</td> </tr> <tr> <td>M8x6</td> </tr> <tr> <td>M10x8</td> </tr> </tbody> </table>	Vis de serrage	M3x3	M4x3	M5x4	M6x5	M8x6	M10x8
M	TPC																						
M3	M4																						
M4	M3, M5																						
M5	M4, M6																						
M6	M5, M8																						
M8	M6																						
Vis de serrage																							
M3x3																							
M4x3																							
M5x4																							
M6x5																							
M8x6																							
M10x8																							

Modifications	Trou traversant latéral / Trou taraudé latéral, 3 points	Trou traversant latéral / Trou taraudé latéral, 4 points	Trou traversant latéral / Trou tar...
Code	KTC, QTC	KFC, QFC	KSC, QS...
Spéc.	<p>Trou traversant / Trou taraudé usinés au niveau de la surface latérale côté moyeu.</p> <p>Code de commande (trou traversant) KTC20-K5.0</p> <p>Code de commande (trou taraudé) QTC28-M4</p> <p>Sélection K (trou traversant) K4.0~K13.0 (incrément de 0.5mm)</p> <p>Sélection M (trou taraudé) M3, M4, M5, M6, M8</p> <p>Remarques d'application</p> <ul style="list-style-type: none"> Non applicable aux spécs. d'alésage d'arbre F ou Y. Lorsque KTC/QTC est sélectionné avec des spécs. d'alésage d'arbre P, N et C, KC90 n'est pas disponible. <p>Trou traversant KTC (3 emplacements) Trou taraudé QTC</p> 	<p>Trou traversant / Trou taraudé usinés au niveau de la surface latérale côté moyeu.</p> <p>Code de commande (trou traversant) KFC20-K5.0</p> <p>Code de commande (trou taraudé) QFC28-M4</p> <p>Sélection K (trou traversant) K4.0~K13.0 (incrément de 0.5mm)</p> <p>Sélection M (trou taraudé) M3, M4, M5, M6, M8</p> <p>Remarques d'application</p> <ul style="list-style-type: none"> Non applicable aux spécs. d'alésage d'arbre F ou Y. Pour sélectionner KFC/QFC avec des spécs. d'alésage d'arbre P, N et C, indiquer KC90. Interférences possibles entre les trous latéraux et les trous taraudés côté dent. Pour plus de détails, voir les données de CAO applicables. <p>Trou traversant KFC (4 emplacements) Trou taraudé QFC</p> 	<p>Trou traversant / Trou taraudé usinés au niveau de la surface latérale côté moyeu.</p> <p>Code de commande (trou traversant) KSC20-K5.0</p> <p>Code de commande (trou taraudé) QSC28-M4</p> <p>Sélection K (trou traversant) K4.0~K13.0 (incrément de 0.5mm)</p> <p>Sélection M (trou taraudé) M3, M4, M5, M6, M8</p> <p>Remarques d'application</p> <ul style="list-style-type: none"> Non applicable aux spécs. d'alésage d'arbre F ou Y. KSC/QSC ne s'applique pas aux spécs. d'alésage d'arbre P, N et C. <p>Trou traversant KSC (5 emplacements) Trou taraudé QSC</p> 

Pour plus d'informations, voir la section "Modification de la poulie synchrone - Présentation" ( P.13)

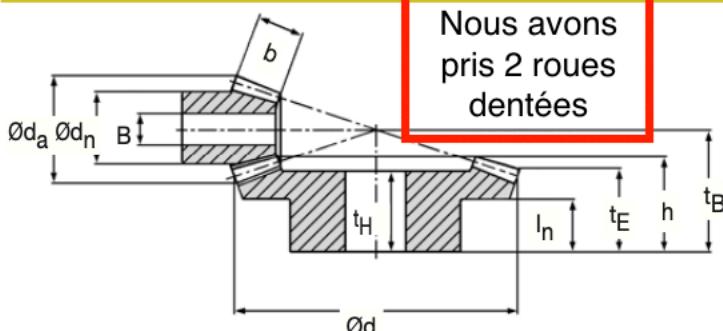
Copyright © MISUMI Corporation All Rights Reserved.

Materials

STD : Steel 080M40 (En8)
BS545

Bevel Gears 3:1

1.0 - 6.0 MOD



20° Pressure Angle

Straight Teeth.

Angle of Engagement : 90°

DISCOUNTS

1 - 5	List Price
6 - 19	- 5%
20 - 39	- 10%
40 - 59	- 15%
60 - 99	- 20%
100 - 200	- 30%

Gear Life : 12,000 hours (based on 12 hours per day usage)

TORQUE CHECK	15 teeth x 1000 rpm									
	1.0 MOD	1.5 MOD	2.0 MOD	2.5 MOD	3.0 MOD	3.5 MOD	4.0 MOD	4.5 MOD	5.0 MOD	6.0 MOD
TORQUE Nm. K.W.	0.33 0.034	1.09 0.11	2.64 0.28	5.13 0.54	7.55 0.79	11.30 1.18	16.06 1.70	22.20 2.33	29.70 3.11	41.10 4.30

PART NUMBER	No. of TEETH	Mod	d_a	d	b	l_n	d_n	B	t_B	h	t_H	t_E	Weight kg	PRICE EA. 1-5
151-510-015	15	1.0	16.90	15.0	7.0	8.0	12.5	5.0	31.0	15.4	14.5	8.82	0.012	£30.00
151-510-045	45	1.0	45.63	45.0	7.0	10.0	28.0	10.0	22.0	17.4	15.5	15.45	0.102	£90.11
151-515-015	15	1.5	25.35	22.5	10.0	11.6	19.0	8.0	46.0	22.1	21.0	12.72	0.039	£32.81
151-515-045	45	1.5	68.45	67.5	10.0	14.5	40.0	14.0	31.0	23.9	21.5	21.17	0.300	£98.41
151-520-015	15	2.0	33.79	30.0	14.0	14.0	25.0	12.0	60.0	28.7	27.0	15.63	0.082	£58.40
151-520-045	45	2.0	91.26	90.0	14.0	20.0	50.0	18.0	41.0	31.7	28.0	27.89	0.632	£176.26
151-525-015	15	2.5	42.24	37.5	17.5	15.5	31.0	14.0	73.0	33.8	32.0	17.54	0.155	£57.83
151-525-045	45	2.5	114.08112.5	112.5	17.5	22.0	60.0	20.0	48.0	36.4	32.0	31.62	1.150	£174.25
151-530-015	15	3.0	50.68	45.0	21.0	17.5	38.0	16.0	86.0	39.0	37.0	19.45	0.275	£68.75
151-530-045	45	3.0	136.89135.0	135.0	21.0	25.0	70.0	22.0	56.0	42.1	37.0	36.34	1.900	£207.18
151-535-015	15	3.5	59.13	52.5	24.5	20.0	44.0	18.0	100.0	45.2	43.0	22.35	0.440	£80.03
151-535-045	45	3.5	159.71157.5	157.5	24.5	28.0	80.0	25.0	64.0	47.8	42.0	41.07	2.950	£239.85
151-540-015	15	4.0	67.58	60.0	28.0	22.5	50.0	20.0	114.0	51.4	49.0	25.26	0.650	£95.54
151-540-045	45	4.0	182.52180.0	180.0	28.0	32.0	90.0	30.0	73.0	54.5	48.0	46.79	4.320	£287.23
151-545-015	15	4.5	73.03	67.5	31.0	24.5	55.0	22.0	128.0	57.1	54.0	28.17	0.910	£123.39
151-545-045	45	4.5	205.34202.5	202.5	31.0	35.0	105.0	35.0	81.0	60.1	53.0	51.52	6.180	£371.21
151-550-015	15	5.0	84.48	75.0	34.0	27.0	60.0	25.0	142.0	62.8	60.0	31.80	1.210	£150.42
151-550-045	45	5.0	228.16225.0	225.0	34.0	38.0	120.0	40.0	89.0	65.6	58.0	56.24	8.660	£453.71
151-560-015	15	6.0	101.40	90.0	41.0	27.5	75.0	25.0	165.0	70.2	66.0	31.89	2.420	£384.91
151-560-045	45	6.0	273.78270.0	270.0	41.0	35.0	140.0	45.0	98.0	70.0	60.0	58.69	17.510	£596.27

Unit 14, Foxwood Ind. Park, Foxwood Rd. Chesterfield S41 9RN

Telephone +44(0)1246 268080 Fax +44(0)1246 260003



14.21

Bevel Gears Steel MOD 1-6

Spur Gears

Standard duty

4 MOD

20° P.A.



MOD 4



Popular sizes in stock.

Any two part numbers of this pitch will run together.

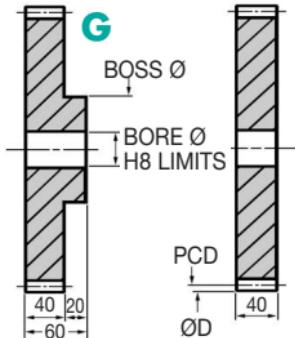
Materials

STD : Steel 214M15, 045M10

ALTERNATIVE : Brass, Tufnol or Delrin

SPECIALS : up to Ø750mm

TORQUE CHECK 50 teeth x 1000 rpm		214M15 303S21	214M15 Cse/HD	Brass	Tufnol
variations at back	TORQUE Nm. K.W.	200.000 20.888	953.000 99.964	100.000 10.444	80.000 8.206



Nous avons
pris 2 roues
dentes

DISCOUNTS	
1 - 5	List Price
6 - 19	- 5%
20 - 39	- 10%
40 - 59	- 15%
60 - 99	- 20%
100 - 200	- 25%

PART NUMBER	TEETH	PCD (mm)	ØD (mm)	BOSS Ø (mm)	BORE Ø (mm)	WEIGHT (kg) G PG	PRICE EACH 1-5 G PG
G4-9	9	40	48	30	20	0.349 0.288	£22.45 £19.77
G4-10	10	44	52	34	20	0.460 0.369	£22.48 £19.81
G4-11	11	48	56	38	25	0.502 0.404	£22.51 £19.85
G4-12	12	48	56	38	25	0.502 0.404	£22.57 £19.92
G4-13	13	52	60	38	25	0.598 0.500	£24.22 £21.27
G4-14	14	56	64	40	25	0.721 0.604	£25.96 £22.75
G4-15	15	60	68	40	25	0.832 0.715	£29.43 £25.59
G4-16	16	64	72	50	25	1.060 0.834	£32.66 £27.61
G4-17	17	68	76	50	25	1.187 0.961	£34.44 £29.75
G4-18	18	72	80	50	25	1.321 1.096	£36.19 £31.96
G4-19	19	76	84	50	25	1.464 1.238	£37.52 £32.05
G4-20	20	80	88	50	25	1.614 1.388	£39.20 £32.14
G4-21	21	84	92	50	25	1.771 1.546	£40.76 £35.08
G4-22	22	88	96	50	25	1.937 1.711	£42.87 £38.05
G4-23	23	92	100	50	25	2.110 1.884	£43.74 £38.74
G4-24	24	96	104	50	25	2.291 2.065	£44.63 £39.53
G4-25	25	100	108	80	30	2.849 2.188	£46.35 £40.96
G4-26	26	104	112	80	30	3.045 2.384	£48.25 £42.46
G4-27	27	108	116	80	30	3.249 2.588	£50.38 £43.88
G4-28	28	112	120	80	30	3.460 2.799	£52.31 £45.36
G4-29	29	116	124	80	30	3.680 3.018	£54.18 £46.83
G4-30	30	120	128	80	30	3.907 3.245	£56.12 £48.25
G4-31	31	124	132	80	30	4.141 3.480	£59.79 £50.82

23.68



Unit 14, Foxwood Ind. Park, Foxwood Rd. Chesterfield, Derbyshire S41 9RN

Telephone +44(0)1246 268080 Fax +44(0)1246 260003

PART NUMBER	TEETH	PCD (mm)	ØD (mm)	BOSS Ø (mm)	BORE Ø (mm)	WEIGHT (kg) G PG	PRICE EACH 1-5 G PG
G4-32	32	128	136	80	30	4.383 3.722	£63.27 £53.38
G4-33	33	132	140	80	30	4.633 3.972	£67.33 £55.81
G4-34	34	136	144	80	30	4.891 4.230	£72.43 £58.53
G4-35	35	140	148	80	30	5.157 4.495	£77.79 £60.90
G4-36	36	144	152	80	30	5.430 4.769	£83.17 £67.06
G4-37	37	148	156	80	30	5.710 5.049	£88.21 £68.43
G4-38	38	152	160	80	30	5.999 5.338	£89.55 £69.75
G4-39	39	156	164	80	30	6.295 5.634	£94.57 £71.13
G4-40	40	160	168	80	30	6.599 5.938	£97.70 £72.43
G4-41	41	164	172	80	30	6.911 6.249	£101.40 £73.52
G4-42	42	168	176	80	30	7.230 6.569	£110.60 £76.42
G4-43	43	172	180	80	30	7.557 6.896	£112.47 £77.48
G4-44	44	176	184	80	30	7.891 7.230	£114.34 £80.39
G4-45	45	180	188	80	30	8.234 7.573	£116.23 £85.10
G4-46	46	184	192	80	30	8.584 7.923	£117.61 £88.73
G4-47	47	188	196	80	30	8.941 8.280	£118.95 £92.38
G4-48	48	192	200	80	30	9.307 8.646	£120.28 £95.95
G4-49	49	196	204	80	30	9.680 9.019	£122.96 £100.02
G4-50	50	200	208	80	30	10.061 9.400	£125.66 £104.00
G4-51	51	204	212	120	30	11.411 9.788	£128.71 £107.26
G4-52	52	208	216	120	30	11.807 10.184	£131.63 £109.65
G4-53	53	212	220	120	30	12.211 10.588	£135.44 £112.84
G4-54	54	216	224	120	30	12.622 11.000	£141.03 £117.50
G4-55	55	220	228	120	30	13.042 11.419	£153.14 £127.61
G4-56	56	224	232	120	30	13.469 11.846	£162.18 £135.10
G4-57	57	228	236	120	30	13.903 12.281	£165.89 £138.21
G4-58	58	232	240	120	30	14.346 12.723	£168.08 £140.02
G4-59	59	236	244	120	30	14.796 13.173	£174.96 £145.78
G4-60	60	240	248	120	30	15.253 13.631	£179.34 £149.45
G4-61	61	244	252	120	30	15.719 14.096	£217.25 £181.02
G4-62	62	248	256	120	30	16.192 14.569	£219.25 £182.68
G4-63	63	252	260	120	30	16.673 15.050	£223.17 £186.00
G4-64	64	256	264	120	30	17.161 15.538	£227.84 £189.86
G4-65	65	260	268	150	38	18.435 15.904	£237.50 £197.87
G4-66	66	264	272	150	38	18.939 16.408	£245.57 £204.63
G4-67	67	268	276	150	38	19.450 16.919	£254.28 £211.89
G4-68	68	272	280	150	38	19.970 17.439	£261.83 £218.23
G4-69	69	276	284	150	38	20.497 17.966	£268.67 £223.87
G4-70	70	280	288	150	38	21.031 18.500	£274.35 £228.60
G4-71	71	284	292	150	38	21.573 19.043	£290.02 £241.68
G4-72	72	288	296	150	38	22.124 19.593	£297.08 £246.68

Up to Ø750 mm

'Never Knowingly Outpriced'

Gears with a greater number of teeth than listed are subject to different face widths, boss and bore. Please consult Technical for sizes.

Spur Gears

Heavy duty steel

4 MOD

20° P.A.

Materials

STD : 817M40 (En24) or 655M13 (En36)

ALTERNATIVE : 080M40 (En8) and torque x

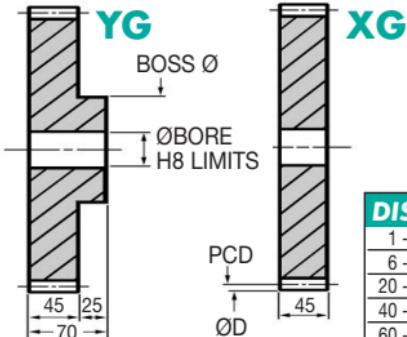
0.47 of 655M13(En36)

SPECIALS : up to Ø750 mm



TORQUE CHECK		655M13	655M13 Cse/HD	817M40	817M40 Ind/HD
variations at back	TORQUE Nm.	510.000	1407.000	510.000	744.000
	K.W.	52.966	146.962	52.966	77.584

Spur Gears Steel - Heavy Duty MOD 4



DISCOUNTS	
1 - 5	List Price
6 - 19	- 5%
20 - 39	- 10%
40 - 59	- 15%
60 - 99	- 20%
100 - 200	- 25%

Popular sizes in stock.

Any two part numbers of this pitch will run together.

PART NUMBER	TEETH	PCD (mm)	ØD (mm)	BOSS Ø (mm)	BORE Ø (mm)	WEIGHT (kg) YG	WEIGHT (kg) XG	PRICE EACH 1-5 YG	PRICE EACH 1-5 XG
YG4-9	9	40	48	48	20	0.61	0.32	£27.33	£22.45
YG4-10	10	44	52	52	20	0.76	0.42	£30.01	£22.50
YG4-11	11	48	56	56	25	0.83	0.45	£30.04	£22.51
YG4-12	12	48	56	56	25	0.83	0.45	£30.08	£22.66
YG4-13	13	52	60	60	25	1.01	0.56	£32.33	£24.22
YG4-14	14	56	64	60	25	1.13	0.68	£34.62	£25.96
YG4-15	15	60	68	60	25	1.25	0.80	£39.28	£29.43
YG4-16	16	64	72	60	25	1.39	0.94	£43.60	£32.66
YG4-17	17	68	76	60	25	1.53	1.08	£45.93	£34.44
YG4-18	18	72	80	60	25	1.68	1.23	£48.25	£36.19
YG4-19	19	76	84	60	25	1.84	1.39	£50.09	£37.52
YG4-20	20	80	88	60	25	2.01	1.56	£51.84	£38.88
YG4-21	21	84	92	60	25	2.19	1.74	£54.38	£40.76
YG4-22	22	88	96	75	25	2.68	1.93	£57.23	£42.87
YG4-23	23	92	100	75	25	2.87	2.12	£58.34	£43.74
YG4-24	24	96	104	75	25	3.07	2.32	£59.50	£44.63
YG4-25	25	100	108	75	30	3.17	2.46	£61.86	£46.35
YG4-26	26	104	112	75	30	3.39	2.68	£66.60	£48.25
YG4-27	27	108	116	75	30	3.62	2.91	£67.25	£50.38
YG4-28	28	112	120	75	30	3.86	3.15	£69.76	£52.31
YG4-29	29	116	124	100	30	4.76	3.40	£72.26	£54.18
YG4-30	30	120	128	100	30	5.02	3.65	£74.92	£56.12
YG4-31	31	124	132	100	30	5.28	3.92	£79.73	£59.79

23.70



Unit 14, Foxwood Ind. Park, Foxwood Rd. Chesterfield, Derbyshire S41 9RN

Telephone +44(0)1246 268080 Fax +44(0)1246 260003

PART NUMBER	TEETH	PCD (mm)	ØD (mm)	BOSS Ø (mm)	BORE Ø (mm)	WEIGHT (kg) YG XG	PRICE EACH 1-5 YG XG
YG4-32	32	128	136	100	30	5.55 4.19	£84.41 £63.27
YG4-33	33	132	140	100	30	5.84 4.47	£89.49 £67.06
YG4-34	34	136	144	100	30	6.13 4.76	£96.64 £72.43
YG4-35	35	140	148	100	30	6.42 5.06	£103.73 £77.80
YG4-36	36	144	152	100	30	6.73 5.36	£110.96 £83.17
YG4-37	37	148	156	100	30	7.05 5.68	£117.63 £88.21
YG4-38	38	152	160	100	30	7.37 6.01	£120.90 £89.55
YG4-39	39	156	164	100	30	7.71 6.34	£126.07 £94.57
YG4-40	40	160	168	100	30	8.05 6.68	£130.34 £106.86
YG4-41	41	164	172	100	30	8.40 7.03	£135.23 £108.77
YG4-42	42	168	176	127	30	9.68 7.39	£147.53 £110.60
YG4-43	43	172	180	127	30	10.05 7.76	£150.02 £112.47
YG4-44	44	176	184	127	30	10.42 8.13	£152.51 £114.34
YG4-45	45	180	188	127	30	10.81 8.52	£155.03 £116.23
YG4-46	46	184	192	127	30	11.20 8.91	£156.82 £117.63
YG4-47	47	188	196	127	30	11.60 9.32	£158.60 £118.95
YG4-48	48	192	200	127	30	12.01 9.73	£160.40 £120.28
YG4-49	49	196	204	127	30	12.43 10.15	£163.96 £122.96
YG4-50	50	200	208	127	30	12.86 10.57	£167.58 £125.66
YG4-51	51	204	212	127	30	13.30 11.01	£171.65 £128.71
YG4-52	52	208	216	127	30	13.75 11.46	£175.55 £131.63
YG4-53	53	212	220	127	30	14.20 11.91	£180.66 £135.44
YG4-54	54	216	224	127	30	14.66 12.37	£188.08 £141.03
YG4-55	55	220	228	127	30	15.13 12.85	£204.21 £153.14
YG4-56	56	224	232	127	30	15.61 13.33	£216.27 £162.18
YG4-57	57	228	236	127	30	16.10 13.82	£221.20 £165.89
YG4-58	58	232	240	127	30	16.60 14.31	£224.09 £168.08
YG4-59	59	236	244	127	30	17.11 14.82	£233.26 £174.96
YG4-60	60	240	248	127	30	17.62 15.33	£239.17 £179.34
YG4-61	61	244	252	127	30	18.15 15.86	£289.71 £217.25
YG4-62	62	248	256	127	30	18.68 16.39	£292.35 £219.25
YG4-63	63	252	260	127	30	19.22 16.93	£297.63 £223.17
YG4-64	64	256	264	127	38	19.54 17.33	£303.86 £227.84
YG4-65	65	260	268	150	38	21.06 17.89	£316.68 £237.50
YG4-66	66	264	272	150	38	21.62 18.46	£327.43 £245.57
YG4-67	67	268	276	150	38	22.20 19.03	£339.07 £254.28
YG4-68	68	272	280	150	38	22.78 19.62	£349.15 £261.83
YG4-69	69	276	284	150	38	23.37 20.21	£358.29 £268.67
YG4-70	70	280	288	150	38	23.98 20.81	£365.81 £274.35
YG4-71	71	284	292	150	38	24.59 21.42	£386.69 £290.02
YG4-72	72	288	296	150	38	25.21 22.04	£396.10 £297.08

Up to Ø750 mm

'Never Knowingly Outpriced'

Gears with a greater number of teeth than listed are subject to different face widths, boss and bore. Please consult Technical for sizes.



Spur Gears

Plastic Delrin (fully machined)

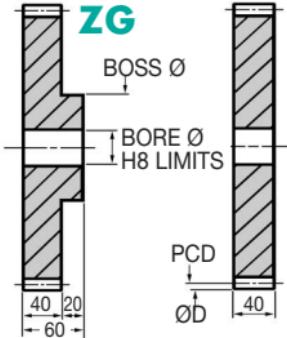
4 MOD

20° P.A.

Materials

STD : **White Delrin**

SPECIALS : **up to Ø750 mm**



TORQUE CHECK
50 teeth x 1000 rpm

variations at back	TORQUE Nm.	55
--------------------	-------------------	----

ZPG

DISCOUNTS

1 - 5	List Price
6 - 19	- 5%
20 - 39	- 10%
40 - 59	- 15%
60 - 99	- 20%
100 - 200	- 25%

Popular sizes in stock.

Any two part numbers of this pitch will run together.

Spur Gears Plastic MOD 4

PART NUMBER	TEETH	PCD (mm)	ØD (mm)	BOSS Ø (mm)	BORE Ø (mm)	PRICE EACH 1-5	
						ZG	ZPG
ZG4-9	9	40	48	30	20	£14.61	£12.79
ZG4-10	10	44	52	34	20	£14.65	£12.85
ZG4-11	11	48	56	38	25	£14.68	£12.94
ZG4-12	12	48	56	38	25	£14.73	£13.00
ZG4-13	13	52	60	38	25	£15.70	£13.77
ZG4-14	14	56	64	40	25	£16.83	£14.74
ZG4-15	15	60	68	40	25	£19.07	£16.57
ZG4-16	16	64	72	50	25	£21.21	£17.94
ZG4-17	17	68	76	50	25	£22.36	£19.33
ZG4-18	18	72	80	50	25	£23.49	£20.70
ZG4-19	19	76	84	50	25	£24.38	£20.82
ZG4-20	20	80	88	50	25	£25.08	£20.87
ZG4-21	21	84	92	50	25	£26.44	£22.76
ZG4-22	22	88	96	50	25	£27.87	£24.70
ZG4-23	23	92	100	50	25	£28.40	£25.12
ZG4-24	24	96	104	50	25	£28.97	£25.62
ZG4-25	25	100	108	80	30	£30.10	£26.60
ZG4-26	26	104	112	80	30	£31.33	£27.57
ZG4-27	27	108	116	80	30	£32.71	£28.48
ZG4-28	28	112	120	80	30	£33.97	£29.42
ZG4-29	29	116	124	80	30	£35.17	£30.39
ZG4-30	30	120	128	80	30	£36.45	£31.33
ZG4-31	31	124	132	80	30	£38.85	£32.98

23.72



Unit 14, Foxwood Ind. Park, Foxwood Rd. Chesterfield, Derbyshire S41 9RN

Telephone +44(0)1246 268080 Fax +44(0)1246 260003

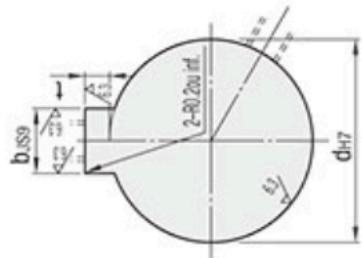
PART NUMBER	TEETH	PCD (mm)	ØD (mm)	BOSS Ø (mm)	BORE Ø (mm)	PRICE EACH 1-5 ZG ZPG
ZG4-32	32	128	136	80	30	£77.89 £65.69
ZG4-33	33	132	140	80	30	£83.44 £68.71
ZG4-34	34	136	144	80	30	£89.16 £71.97
ZG4-35	35	140	148	80	30	£96.69 £74.98
ZG4-36	36	144	152	80	30	£102.36 £82.60
ZG4-37	37	148	156	80	30	£108.55 £84.20
ZG4-38	38	152	160	80	30	£110.22 £85.85
ZG4-39	39	156	164	80	30	£116.41 £87.50
ZG4-40	40	160	168	80	30	£120.27 £89.16
ZG4-41	41	164	172	80	30	£124.83 £90.48
ZG4-42	42	168	176	80	30	£136.15 £94.09
ZG4-43	43	172	180	80	30	£138.46 £95.38
ZG4-44	44	176	184	80	30	£140.79 £98.97
ZG4-45	45	180	188	80	30	£143.11 £104.76
ZG4-46	46	184	192	80	30	£144.72 £109.26
ZG4-47	47	188	196	80	30	£146.42 £113.71
ZG4-48	48	192	200	80	30	£148.05 £118.11
ZG4-49	49	196	204	80	30	£151.34 £123.13
ZG4-50	50	200	208	80	30	£154.63 £128.05
ZG4-51	51	204	212	120	30	£158.45 £131.99
ZG4-52	52	208	216	120	30	£162.03 £135.02
ZG4-53	53	212	220	120	30	£166.71 £138.89
ZG4-54	54	216	224	120	30	£173.60 £144.62
ZG4-55	55	220	228	120	30	£188.48 £157.06
ZG4-56	56	224	232	120	30	£199.59 £166.29
ZG4-57	57	228	236	120	30	£204.21 £170.08
ZG4-58	58	232	240	120	30	£206.87 £172.37
ZG4-59	59	236	244	120	30	£215.31 £179.42
ZG4-60	60	240	248	120	30	£220.76 £183.92
ZG4-61	61	244	252	120	30	£267.39 £222.78
ZG4-62	62	248	256	120	30	£269.87 £224.86
ZG4-63	63	252	260	120	30	£274.70 £228.93
ZG4-64	64	256	264	120	30	£280.44 £233.69
ZG4-65	65	260	268	150	38	£292.25 £243.55
ZG4-66	66	264	272	150	38	£302.20 £251.86
ZG4-67	67	268	276	150	38	£312.97 £260.77
ZG4-68	68	272	280	150	38	£322.23 £268.57
ZG4-69	69	276	284	150	38	£330.68 £275.60
ZG4-70	70	280	288	150	38	£337.68 £281.36
ZG4-71	71	284	292	150	38	£356.98 £297.45
ZG4-72	72	288	296	150	38	£365.64 £303.59

Up to Ø750 mm

'Never Knowingly Outpriced'

Gears with a greater number of teeth than listed are subject to different face widths, boss and bore. Please consult Technical for sizes.

■ Dimensions des rainures N: Nouvelles dimensions de rainure JIS (B1301)



C : anciennes cotes de rainure JIS

	Axe droit d'arbre Ø16 ⁺ Diam. et code	b_{H7}	Tolérance t
C10	4		1.5
C12			
C15			+0.022
C16			+0.010
C18	5		2
C19			
C20			
C30	7		3
C33			
C34			
C35			+0.028
C36			+0.013
C37	10		
C38			
C39			
C40			3.5
C41			+0.1
C42			0
C43			
C44			
C45			
C50			
C53			
C54			
C55			
C56			
C57			
C58			
C59			
C60			
C61			
C62			
C63			
C64			
C65			
C66			
C67			
C68			
C69			
C70			

Note de l'angle de déviation.

Dimensions : en millimètres

Unité : millimètres

Tolérance sur rainure, poulies

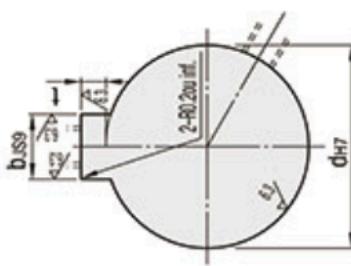
Conditions de calcul de la puissance de transmission admissible des engrenages droits (résistance à la flexion)

Matériau	EN 1.1191 équiv.	EN 1.1191 équiv.	EN 1.4301 équiv.	Baïon en laiton de décolletage	MC Nylon	Polyacétal
Formule						Formule Lewis
Pignon correspondant	100rpm	500rpm	1000pm			Matériau métallique
Coefficient	-	-	-			100pm
Type de lubrification	-	-	-			Non-lubrifiée
Température ambiante	-	-	-			40°C
Cycles de contraintes	-	-	-			10 ⁷
Impact du moteur	-	-	-			Charge égale
Impact du pignon correspondant	-	-	-			Charge égale
Direction de la charge	-	-	-			Bidirectionnelle
Contrainte de flexion admissible du pied de dent [kg/mm ²]*	18.4	23.0	10.5	4.0		
Facteur de sécurité	-	-	1.2	-	-	-

* La contrainte de flexion admissible du pied de dent correspond à 2/3 de la résistance à la traction en raison de la charge bifactionnelle.

N: Nouvelles dimensions de rainure JIS (B1301)

Nominal	dr ₇	b _{ss}	Tolérance T	Nominal	dr ₇	b _{ss}	Tolérance T	Nominal	dr ₇	b _{ss}	Tolérance T
8N	8	+0.015	3	±0.0125	1.4	23N	23	23N	39	39	3.3
10N	10	0				24N	24	24N	40	40	
10K	10					25N	25	25N	41	41	
11N	11	4	1.8			26N	26	+0.021	42N	42	
12N	12					27	0	8	43N	43	
13N	13					28N	28		44N	44	
14N	14	+0.018				29N	29		45N	45	+0.2
15N	15	0	5	2.3	+0.1	30N	30		46N	46	
16N	16					31N	31	±0.0180	47N	47	
17N	17					32N	32	3.3	48N	48	
18N	18					33N	33	0	49N	49	
19N	19					34N	34	+0.025	50N	50	
20N	20	+0.021	6	2.8		35N	35	10			
21N	21	0				36N	36				
22N	22					37N	37				
						38N	38				



Tolerances sur la rainure, roue dentées

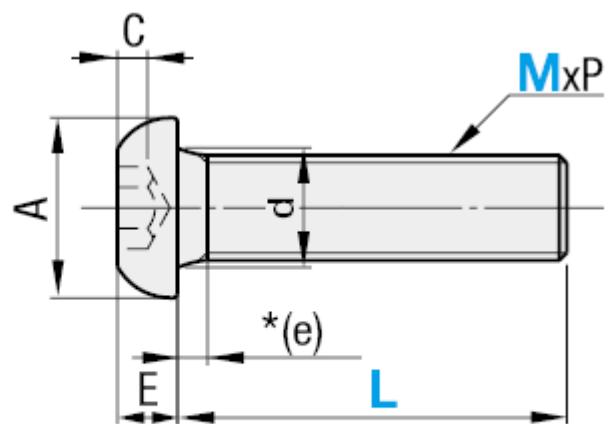


Vis d'assemblage à tête ronde à six pans creux_Vis d'assemblage à tête ronde à six pans creux

Référence pièce **SBCB6-8**

20210609213145

Vis nominale (M)	6	Longueur L (mm)	8
Matériau	[Acier inoxydable] EN 1.4301 Equiv.	Traitement de surface	Non fourni
Pas(mm)	1	FORME D'EMBOUT	Méplat
Niveau de résistance (acier inoxydable)	A2-50	Type de filetage	Métrique normal
Unité de vente	Faible quantité (disponible à partir de 1 pièce)	Application	Standard
Type à vis	Filetage complet	-	-



JIS B 1174

* e (Partie filetée incomplète) = 2 pas de filetage max.

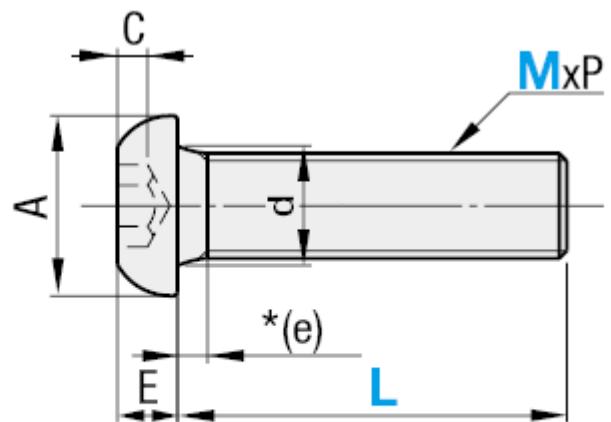


Vis d'assemblage à tête ronde à six pans creux_Vis d'assemblage à tête ronde à six pans creux

Référence pièce **SBCB6-12**

20210609211224

Vis nominale (M)	6	Longueur L (mm)	12
Matériau	[Acier inoxydable] EN 1.4301 Equiv.	Traitement de surface	Non fourni
Pas(mm)	1	FORME D'EMBOUT	Méplat
Niveau de résistance (acier inoxydable)	A2-50	Type de filetage	Métrique normal
Unité de vente	Faible quantité (disponible à partir de 1 pièce)	Application	Standard
Type à vis	Filetage complet	-	-



JIS B 1174

* e (Partie filetée incomplète) = 2 pas de filetage max.

	module: 2	M(Nm)	F(N)	R(m)	engrenages pour les grandes roues	module:	moments max transmissibles (Nm)(fournisseur):
				25	0,1 Transmise dans la manivelle		
		2,5	95,23809524	0,02625	petit roue dentee conique transmet cette force a autre roue dentee conique	3,5	conique: 11,30
		7,5	95,23809524	0,07875	grand roue dentee conique transmet ce moment a roue dentee #1	3,5	
donnes roue dentee #1	7,5		625	0,012	roue dentee #1 transmet cette force a roue dentee #2	2	roue #1: 19.75
donnes roue dentee #2	30		625	0,048	roue dentee #2 transmet ce moment a roue dentee #3	2	roue #2 : 144.35
donnes roue dentee #3	30		1875	0,016	Roue dentee #3 transmet cette force a roue dentee #4	2	roue #3: 31.73
donnes roue dentee #4	67,5		1875	0,036	c'est le moment que roue dentee #4 va donner aux grandes roues qui vont presser les oranges	2	roue #4: 100.13
		67,5	519,2307692	0,13	force maximale avec laquelle on va presser les oranges		
	M(Nm)	F(N)	R(m)	engrenages pour la petite roue en arriere (cela est a refaire...j'ai trouve le module:)	nb de dents		
			25	0,1 transmise dans la manivelle			
module: 4	2,5	104,1666667	0,024	roue dentee #1 transmet cette force a roue dentee #2	12	roue #1: 200 steel 214M15303S21	
module: 4	10	104,1666667	0,096	roue dentee #2 transmet ce moment a poulie #3	48	roue #2 : 200 steel 214M15303S21	
module: 2	10	785,5459544	0,01273	poulie #3 transmet ce moment a poulie 4	16	roue #3: 31.73 (ancien...)	
module: 2	22,5	785,3403141	0,02865	c'est le moment que poulie #4 va donner a la petite roue	36	roue #4: 100.13 (ancien...)	
		22,5	200,8928571	0,112 c'est la force maximale avec laquelle on va pouvoir couper les oranges			
Torsion			attention: ne nous sert plus la force tangentielle pour poulies #3,4				
Rpg (acier inox)(MPa)	Mt (Nmm)	I0	tmax (MPa) = (Mt/I0)^r	diametre (mm)	torsion des arbres		
102.5	2500	8199,648075	2,591574639	17	attache a la manivelle		
102.5	7500	402,12352	74,60394259	8	entre grande roue dentee conique et roue dentee #1 (arbre dans grande roue conique de diametre 25mm)	arbre 1	
102.5	30000	2035,75032	88,41948751	12	entre roue dentee #2 et #3	arbre 2	
102.5	67500	38349,4873	22,00159792	25	dans roue dentee #4	arbre 3	
102.5	22500	15707,95	14,32395698	20	dans poulie #4		
extra notes engrenages: roue dentee # 2 mod 3 aleasage de diametre 25, roue dentee #3 mod 2 prend aleasage de diametre 12 alors on enleve de la matiere sur une moitié de l'arbre							
what is the password for misumi?							
Clavettes							
max pression: 600 N/mm^2, mat:EN 1.1191 équiv.							
B (mm)	H (mm)	L (mm)	Force (N) (le moment de l'arbre divise par son rayon de pression (N/mm^2))				
6	6	20	294,1176471	2,450980392	pour l'arbre D 18 (roues coniques petit)		
8	7	35	300	1,071428571	Pour l'arbre D 25 (Pour grande conique)		
3	3	15	1875	41,66666667	Pour l'arbre D 8 (pour roue dentee #1 mod 2)		
4	4	14	5000	59,52380952	Pour l'arbre D 12 (roues dentees #2,3)		
8	7	14	540	44,64285714	Pour l'arbre D 25 (roue dentee #4)		
8	7	18	1666,666667	11,57407407	Pour l'arbre D 25 (pour la roue dentee #1 mod 4)		
10	8	30	1000	3,333333333	pour l'arbre D30 (pour la roue dentee #2 mod4)		
4	4	14	1666,666667	29,76190476	pour l'arbre D12 (poulie #3 12 dents)		
5	5	10	2250	45	pour l'arbre D20 (poulie #4)		
circclips							
roulement a bille							
arbre	diametre int	diametre ext	type	resistance	i think it is equal to the force de pressage at max right?		
manivelle		18	40 simple donc *2 un sur chaque extremite de l arbre	5050/500>10 ok	generally we always take the max force....P=FxV		
					no... not hard to calc tho...but i already checked for the force of torsion...not enough?		
					do you know what is the puissance applique sur chaque arbre?		
Autres calculs pour la manivelle: cisaillement							
Materiel: acier inox Re:		450					
arbre int		18					
depth dance arbre prec.	longeur (mm)	diametre (mm)	Section (mm2)	Force (N)	contrainte (tau MPa)		
13,5	100	15	176,7145668	185,1851852	1,047933782		
11,25	90	12	113,0973355	200	1,768388257		
calcul d'entraxes							
A ij	Ri+Rj						
A 1/2	12+48=60						
A 2/4 = A 3/4	16+36=52						
A 1/4	12+48-16-36 = 8						
NB axe conique = axe roue dentee 1							

A conique1/con2? Rayon petite conique =