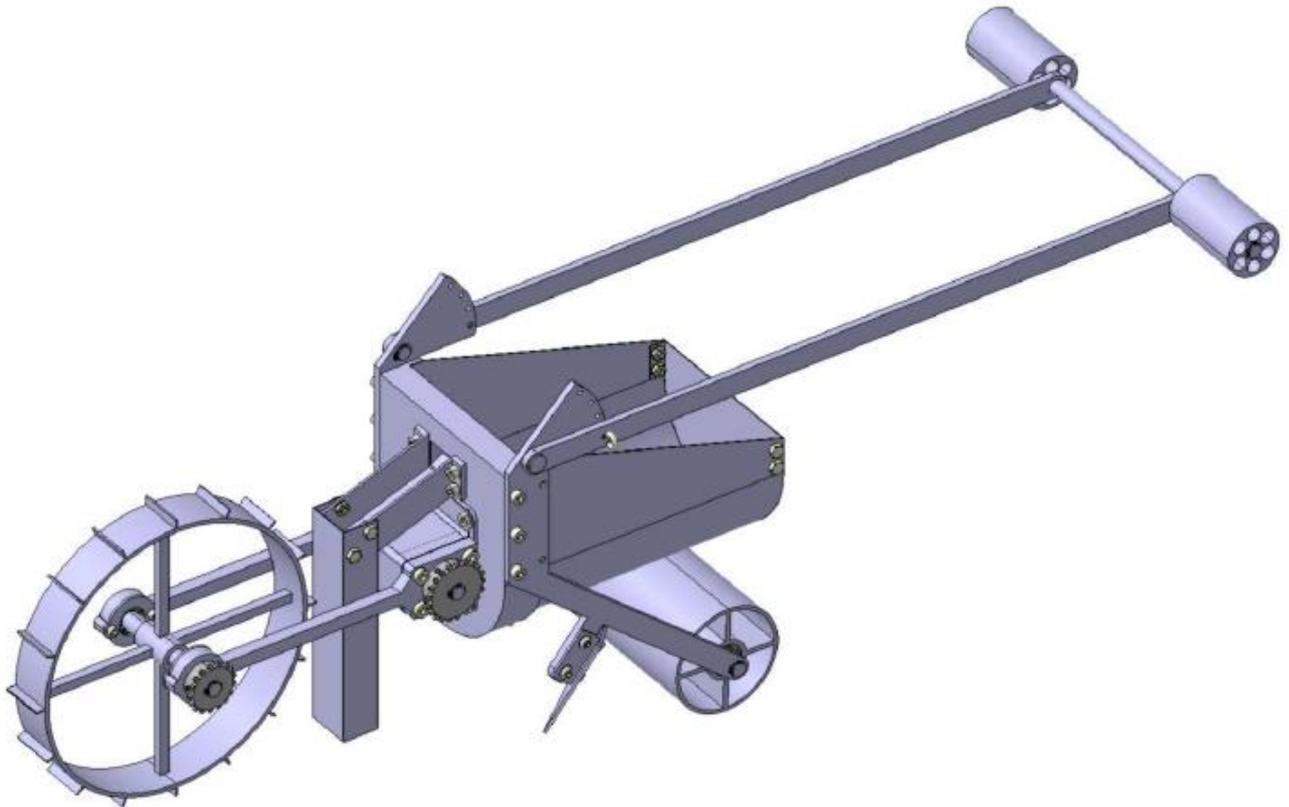


# Conception d'un semoir portatif



Microtechnique

Groupe 35

2<sup>ème</sup> semestre 2020

# Table des matières

|  |           |
|--|-----------|
| <b>Introduction</b> .....                                  | <b>3</b>  |
| <b>Cahier des charges</b> .....                            | <b>4</b>  |
| <b>Options de concept</b> .....                            | <b>5</b>  |
| Concept 1.....   | 5         |
| Concept 2.....   | 7         |
| Idée pour les écarts .....                                 | 7         |
| Adaptation de l'idée .....                                 | 8         |
| Idée pour les différents types de graines .....            | 10        |
| <b>Explication du concept</b> .....                        | <b>11</b> |
| Adaptation concrète des disques et des perforations .....  | 11        |
| Système de manipulations à ressort .....                   | 11        |
| Motricité.....   | 12        |
| Fermeture du sillon .....                                  | 13        |
| <b>Physique du concept</b> .....                           | <b>14</b> |
| Choix des matériaux .....                                  | 14        |
| Mise en mouvement des graines .....                        | 14        |
| Calcul du volume du réservoir.....                         | 16        |
| Frottements.....   | 17        |
| Puissance et rapport de transmission .....                 | 18        |
| Résistance des différents éléments en cas de blocage ..... | 19        |
| Rendement.....   | 21        |
| Ajustements des pièces.....                                | 22        |
| Choix de la visserie .....                                 | 24        |
| <b>Notice de montage</b> .....                             | <b>27</b> |
| <b>Mode d'emploi</b> .....                                 | <b>35</b> |
| <b>Conclusion</b> .....                                    | <b>36</b> |
| Tableau de spécifications du semoir portatif .....         | 36        |
| Avis personnel .....                                       | 36        |
| <b>Annexes</b> .....                                       | <b>37</b> |

## Introduction

Dans le cadre de ce projet, il nous a été demandé de concevoir nous-mêmes un semoir portatif. Si la tâche a l'air à priori aisée, la réalité est toute autre. Avant même de se lancer réellement dans le projet, il faut réaliser un travail de réflexion sur la manière de concevoir cet objet de façon simple mais efficace, tout en respectant à la lettre le cahier des charges. C'est à ce moment que les complications apparaissent.

Il existe évidemment plusieurs manières de procéder pour conceptualiser ce semoir, cependant c'est à nous dans un premier temps d'imaginer ou de s'inspirer de concepts déjà existants, puis de comparer leurs points forts et leurs faiblesses. C'est le premier point que nous abordons dans ce travail, en expliquant nos idées et en détaillant les raisons et le fonctionnement de notre choix final. Ensuite, l'autre grande difficulté de ce projet est de s'assurer que notre mécanisme est cohérent et que notre semoir répondra aux attentes demandées, c'est pourquoi il est nécessaire d'entreprendre des calculs prouvant sa fiabilité. Ce point sera traité dans la rubrique « Physique du concept ». Finalement nous listerons toutes les pièces composant notre semoir, et mettrons bien entendu à disposition une notice de montage, ainsi qu'un mode d'emploi.

# Cahier des charges



## CONSTRUCTION MÉCANIQUE II - ME-102 – BA2

Sections Génie Mécanique & Microtechnique

Projet de Construction Mécanique - 2020

Février 2020 - J.F.Ferrot/B.Lacour

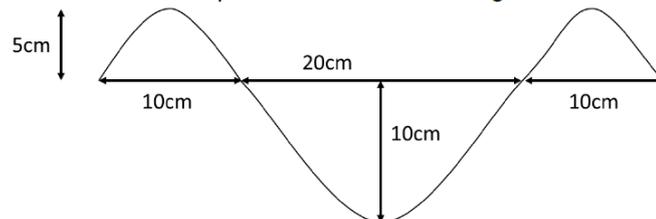
### Semoir Portatif

Le projet de construction mécanique consiste en la réalisation de l'étude et de la conception mécanique d'un semoir portatif utilisable dans un potager.

L'objectif principal de la machine est de laisser tomber des graines de tailles différentes à intervalles réguliers dans un sillon déjà creusé et de refermer ce sillon.

La conception du semoir portatif doit répondre au cahier des charges suivant :

- Mécanisme capable d'accepter un réservoir de 2 litres de graines.
- Les graines doivent être relâchées à intervalles réguliers tous les 15, 30 ou 60cm.
- La taille des graines peut aller de 1mm à 11mm de diamètre par incréments de 2mm. La machine peut être adaptée à la taille des graines à semer grâce au changement d'une pièce de passage de graine ou à un réglage intégré à la machine.
- Le sillon déjà creusé et à refermer possède au maximum la géométrie suivante :



- La seule source d'énergie de la machine est la poussée de l'utilisateur avec ses deux mains. Les axes de rotation peuvent avoir n'importe quelle orientation. Les sens de rotation sont libres.
- La machine ne doit pas affecter la qualité des graines.
- La machine doit résister à son environnement et ne pas se bloquer.
- La masse totale de la machine prête à l'emploi est de 15kg maximum et son encombrement devra être raisonnable afin de pouvoir la transporter 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.
- Pièces obtenues par impression 3D, soudage, injection et formage à chaud non autorisées.
- La mise en œuvre du semoir se fait par une seule personne.
- La sécurité de l'opérateur et de son entourage doit être assurée en tout temps.
- 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 :

- Débit de graines,
- Réglage de la taille des graines,
- Intervalle de relâche des graines,
- Fermeture du sillon,
- Robustesse,
- Praticité d'utilisation.

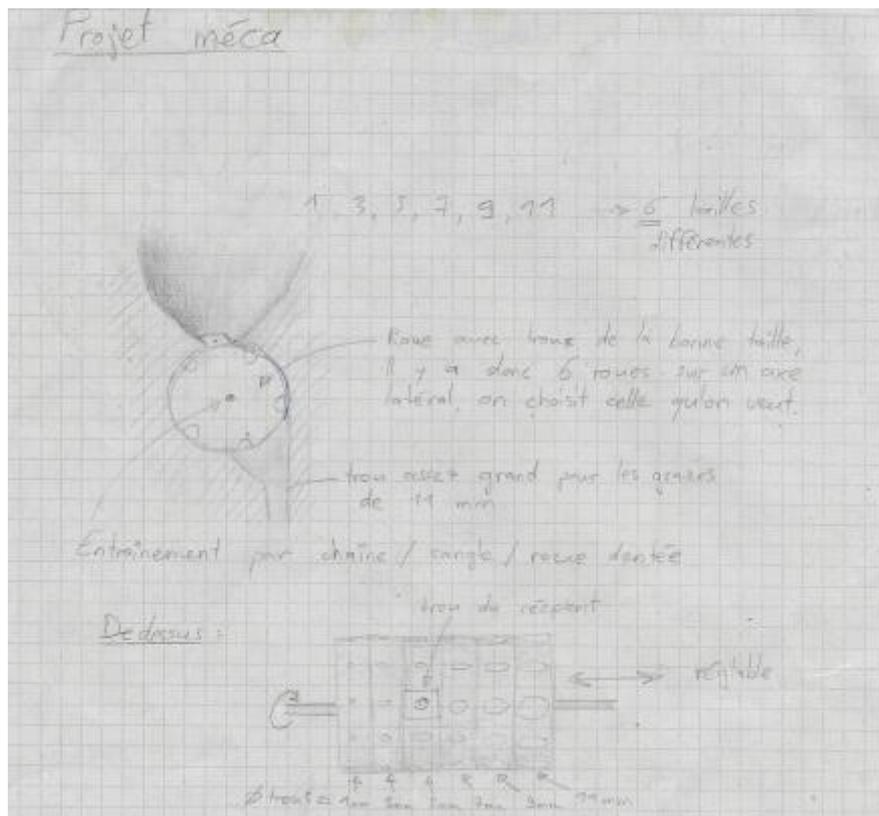
Tout élément du cahier des charges non imposé est libre d'être choisi mais le bon sens est indispensable.

## Options de concept

Notre mécanisme doit prioritairement être en mesure de ne prendre qu'une graine à la fois, de pouvoir maîtriser l'écart de chute des graines (15, 30 ou 60 cm) et d'être utilisable pour des types de graines variées de 6 tailles différentes.

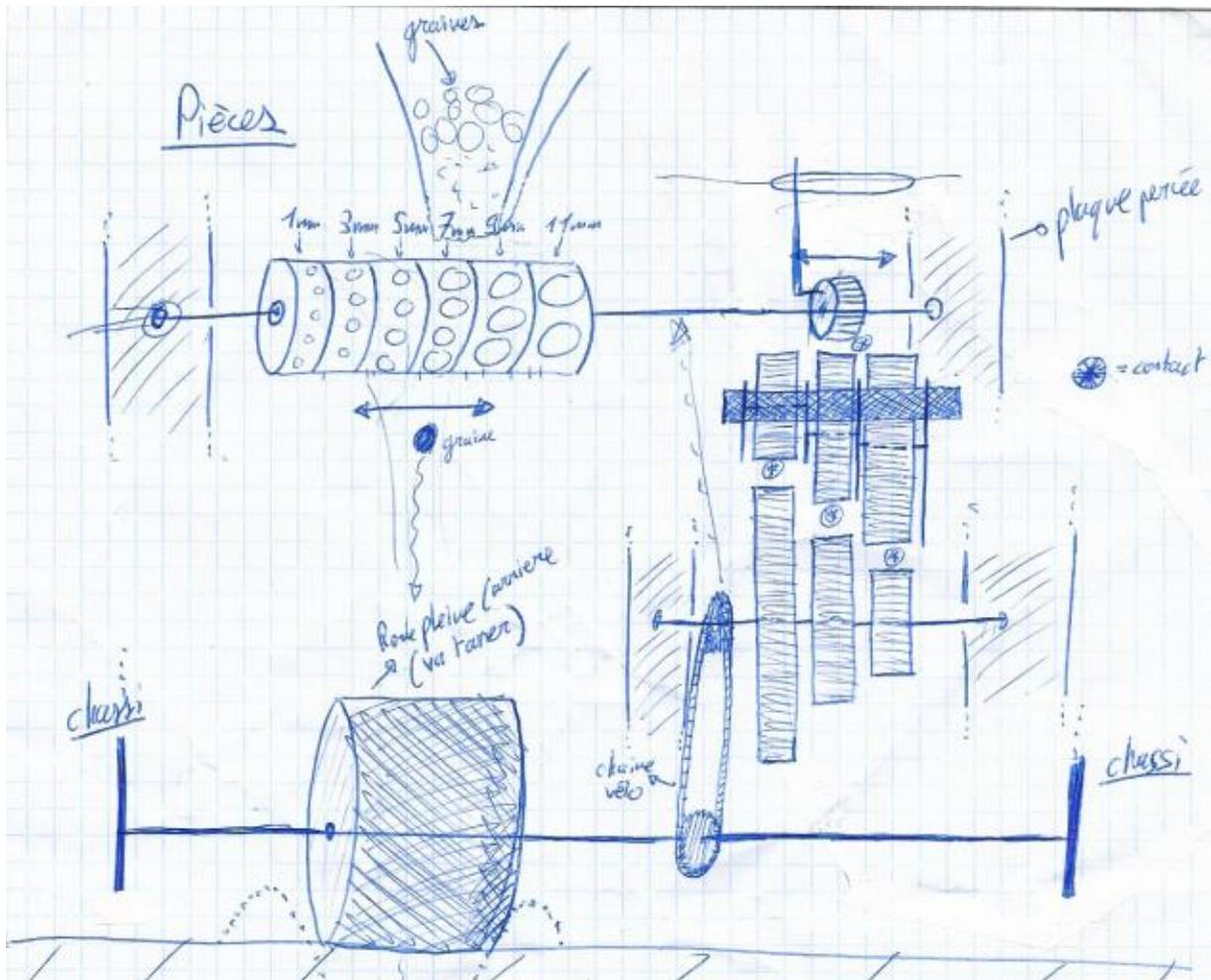
### Concept 1

La première idée qui nous est venue est présentée ci-dessous:



Elle supposait que le récipient de graines soit suspendu au-dessus d'un rouleau sur lequel sont percés des logements pour les 6 tailles de graines, qui tournerait grâce à la transmission des roues. Le rouleau pourrait donc être translaté selon l'axe de rotation de manière à pouvoir choisir le trou dépendant du type de graine. Les graines tomberaient alors dans ces petits trous et seraient ensuite déversées dans un tube les laissant tomber dans le sillon une à une.

A ce point nous n'avions plus qu'à trouver un moyen permettant de varier l'écart entre les graines déposées, ce qui peut simplement être fait avec un système d'engrenages analogue à une boîte de transmission automobile :



Cette image montre ce système qui comprend 7 roues dentées et 2 pignons. Ces 2 derniers transmettent la vitesse de rotation des roues à un second axe auquel sont solidarisées 3 premières roues, lesquelles vont toucher 3 autres roues qui sont libres et sont mises en rotation par transmission de la part des 3 premières.

L'axe sur lequel est fixé notre rouleau est muni d'une petite roue qui peut être fixée au-dessus de chacune des trois roues inférieures, de manière à pouvoir changer la vitesse de rotation du rouleau indépendamment de celle des roues, qui nous serait très utile. Nous avons aussi prévu de mettre une roue plus épaisse et plus lourde à l'arrière, qui aurait tassé la terre remise en place par deux lames plates inclinées formant un V.

Ce mécanisme nous semblait complet, mais comprenait aussi quelques inconvénients non négligeables : le premier et le plus embêtant étant que ce montage aurait dû être quasi micrométrique pour qu'aucune graine ne se coince entre le rouleau et le bord du récipient, les plus petites mesurant 1mm de diamètre, ce qui aurait aussi été très coûteux dans la vie réelle. Les graines auraient aussi pu créer un arc dans le récipient, ce qui aurait complètement bloqué le flux de graines.

Nous aurions donc encore du mettre en place un système de brassage en plus, ce qui aurait nécessité plus de pièces et notamment des éléments de transmission.

De plus, le mécanisme demande de nombreuses pièces pour varier l'écart entre les graines, et comme les écarts sont à chaque fois doublés, cela nous semblait plus pratique de trouver un système exploitant cet aspect, ce qui minimiserait le matériel nécessaire et le poids du dispositif. Nous avons donc continué nos recherches.

## Concept 2

Nous avons par la suite observé ce que le constructeur « Ebra » produit dans ce domaine pour trouver quelques idées et nous avons repéré un système très ingénieux et simple. Celui-ci consiste en un disque percé sur toute la circonférence avec des trous faisant exactement la taille d'une graine, qui en tournant dans le récipient récolte les graines et par la suite les fait tomber une à une dans un trou situé à l'arrière du disque grâce à la force de gravité.

Ceci éviterait aussi la formation d'arcs, car il n'y a pas d'entonnoir et le disque fournirait lui-même un système de brassage.



Nous avons donc décidé d'adopter ce système, mais nous voulions encore trouver un moyen de changer les écarts en utilisant le fait qu'ils soient doublés à chaque fois, et trouver comment insérer différentes tailles de graines sans effets de bords.

## Idée pour les écarts

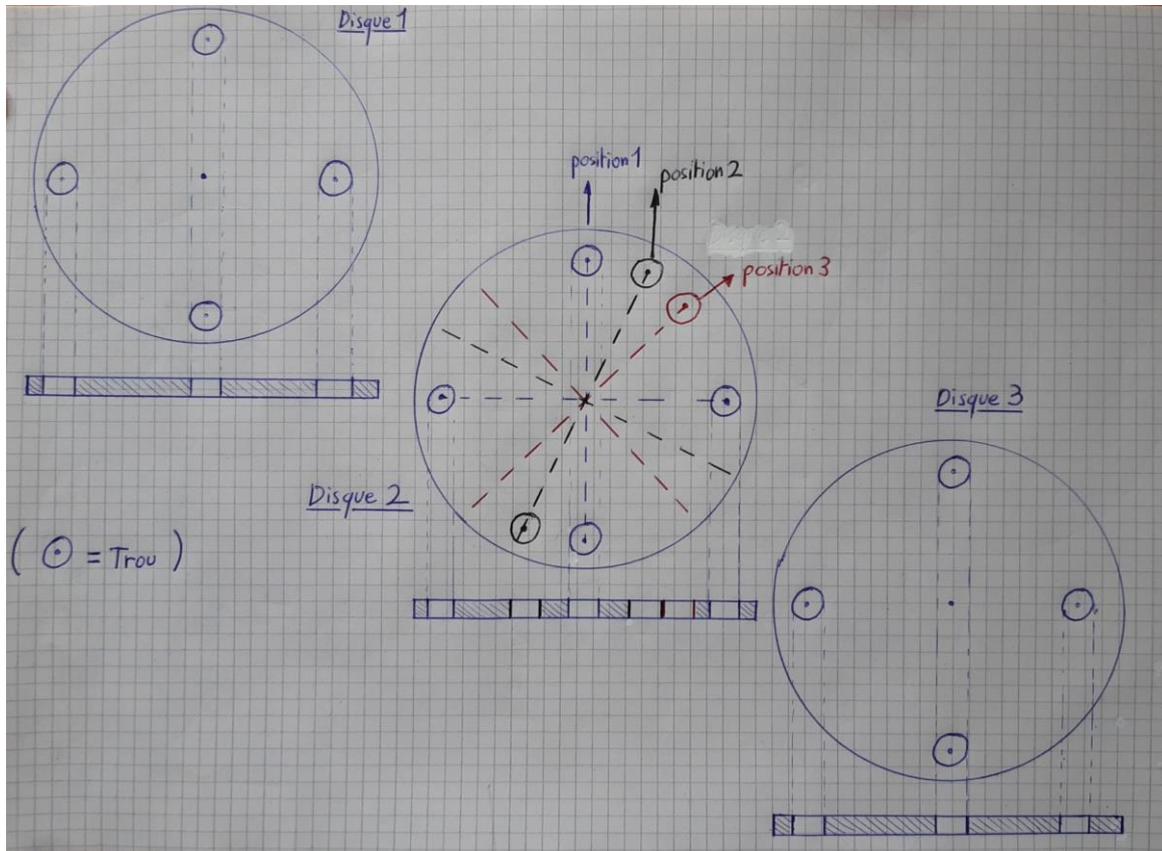
En ce qui concerne les écarts, nous avons immédiatement pensé à un système similaire à celui d'un réchaud à fondue.

Ce mécanisme permet de couvrir la moitié des trous de façon à laisser passer moins de chaleur.



## Adaptation de l'idée

Nous l'avons donc adapté à notre cas, en implémentant 3 disques munis de plusieurs perforations illustrés ci-dessous:



Ce que nous allons voir dans ce point peut être fait de différentes façons. Nous ne donnons ici que les aspects qu'il nous faut rassembler de manière à pouvoir cerner quelle sera la façon la plus simple et efficace de parvenir à nos fins.

Le disque n°2 se trouve entre le n°1 et le n°3, le tout sur un axe de rotation.

Les disques n°1 et n°3 sont solidaires à l'axe qui met le tout en mouvement.

Le disque n°2 doit tourner avec le reste mais doit aussi pouvoir être déplacé, indépendamment des deux autres, sur une des trois positions possibles par l'utilisateur.

Pour faciliter l'explication, nous avons eu recours à une petite maquette en carton que nous avons construit :

**Position 1**



**Position 2**



**Position 3**



Ce mécanisme comporte trois positions :

- 1) *Position 1* : une graine lâchée chaque 15cm, 4 trous ouverts.
- 2) *Position 2* : une graine lâchée chaque 30cm, 2 trous ouverts.
- 3) *Position 3* : une graine lâchée chaque 60cm, 1 trou ouvert.

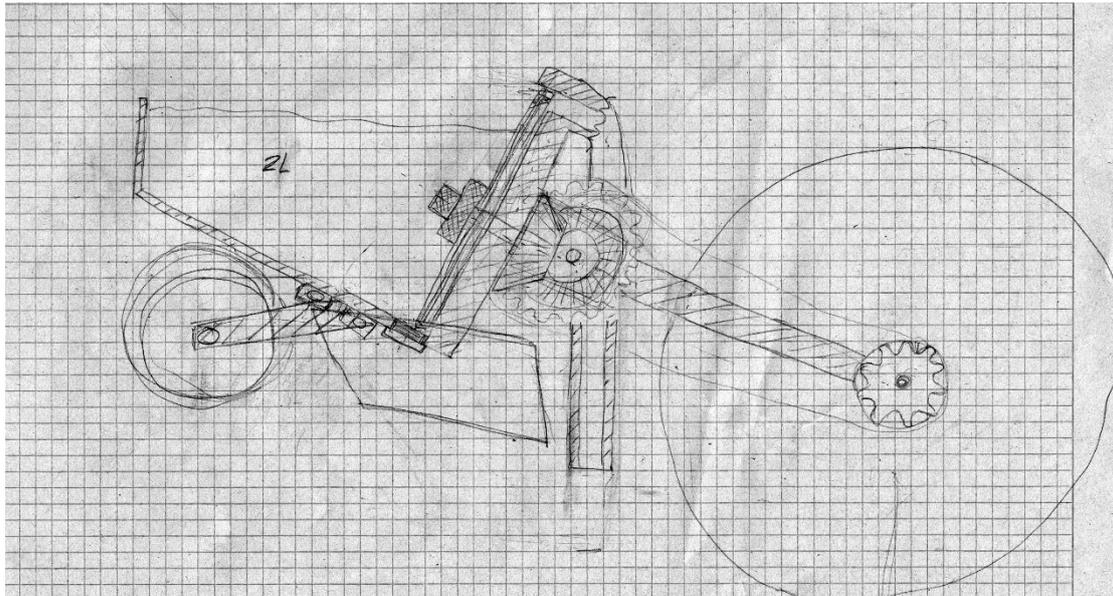
Ce disque serait fixé dans un bac de graines comme vu plus haut sur le mécanisme de l'entreprise « Ebra », de manière à pouvoir laisser glisser les graines une à la fois dans les trous disponibles, qui peuvent être ajustés grâce à notre système.

Il restait à trouver un moyen de pouvoir changer la taille des trous afin de manipuler les 6 diamètres de graines imposés. Pour ce faire, nous nous sommes directement penchés sur ce que nous avons déjà trouvé en essayant de faire concorder les deux aspects.

## Idée pour les différents types de graines

Nous utilisons un disque principal solidaire à l'axe muni d'une perforation par taille de graine, tout cela répété quatre fois. Si nous superposons à ce dernier un autre disque muni uniquement de quatre perforations de la plus grande taille possible, il sera possible de choisir la taille des graines que l'on veut planter ainsi que la distance à laquelle on veut le faire, simplement en déplaçant deux petits leviers et en ne changeant aucune pièce.

Voici un aperçu du concept final :



Nous allons maintenant passer à la partie plus concrète où nous verrons plus en détail ce que nous avons fait en ce qui concerne le dernier disque et surtout le mécanisme qui permet de les manipuler indépendamment les uns des autres, mais aussi ce que nous avons choisi pour réaliser ce concept de la manière la plus efficace et simple possible.

## Explication du concept

### Adaptation concrète des disques et des perforations

Pour le système d'écart nous avons choisi le système expliqué dans le point précédent (réchaud à fondue), sauf qu'au lieu de lâcher 4 graines par tour on en lâche au maximum 8, c'est à dire que si nous voulons faire tomber une graine tous les 15cm, il va falloir en ouvrir 8 et non 4 (cf. disque externe).

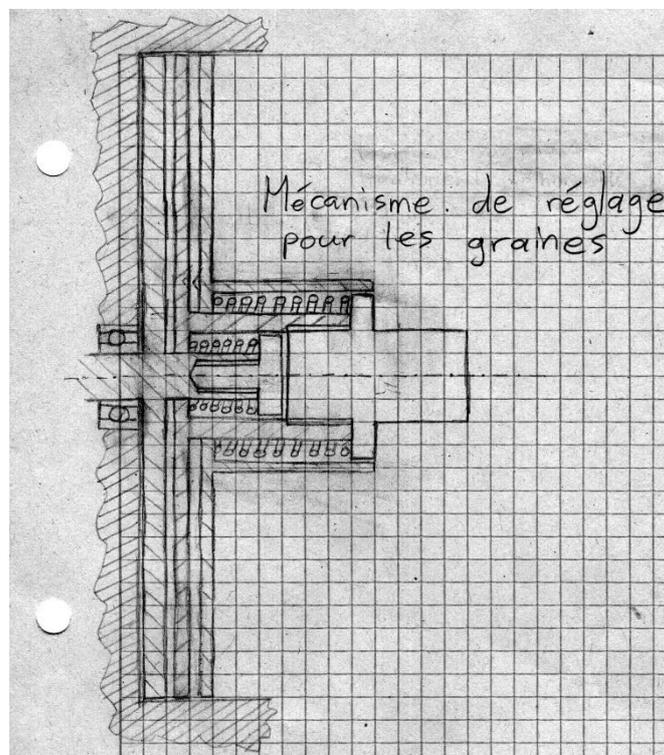
Ce disque sera donc en première position directement en contact avec les graines. En deuxième position on trouve le "disque milieu", c'est-à-dire le disque composé de 8 trous de la même taille. Ce disque va donc servir de réglage pour le "disque principal" qui se trouve en dernière position. Le premier disque va, comme nous l'avons expliqué, servir à choisir combien parmi les 8 trous du disque du milieu vont être accessibles et combien seront bouchés, de manière à pouvoir varier l'écart entre les graines lâchées.

Le dernier disque comporte 8 répétitions des 6 tailles de graines.

Le disque principal va mettre en rotation les deux autres qui y seront solidarisés grâce à un système de ressorts et de tenons que nous allons expliquer juste après.

### Système de manipulations à ressort

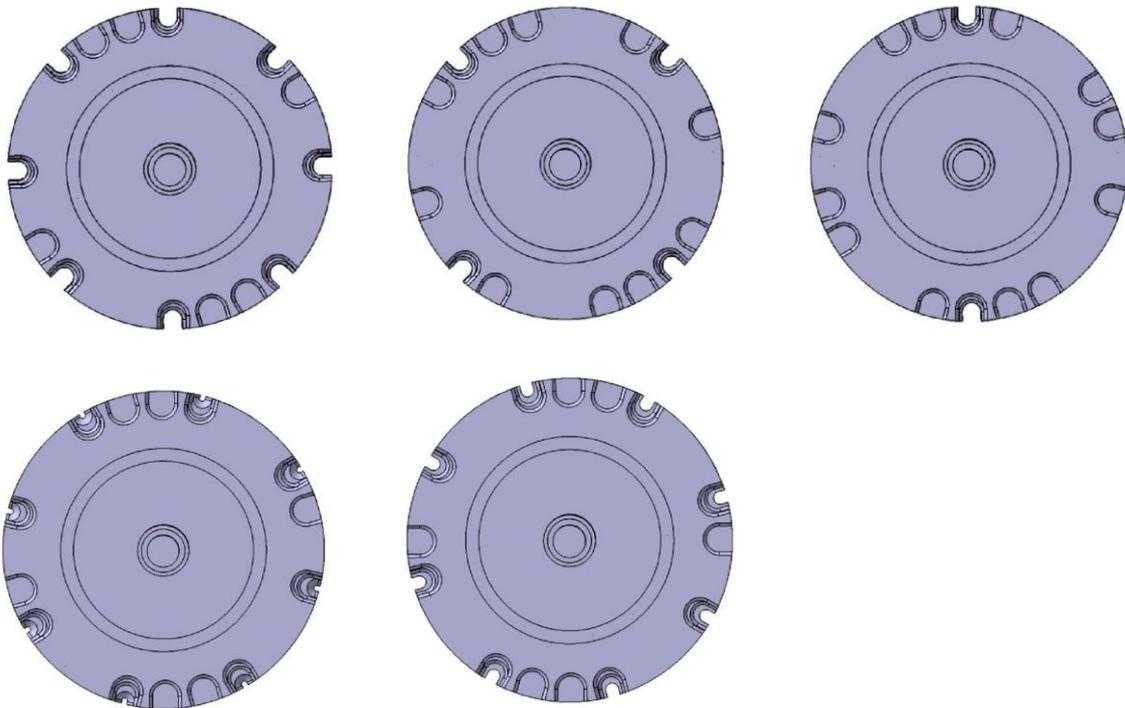
Les trous de ce disque comportent un chanfrein circulaire qui permet aux graines en surplus de retomber grâce à la gravité (cf. disque principal). Ceci permet aussi d'éviter qu'une graine soit écrasée ou brisée lors de sa montée au trou d'éjection. De plus, ce disque possède des trous sur sa surface pour que les tenons présents sur les deux autres puissent s'encaster et le maintenir immobile par rapport aux deux autres disques. Pour fixer et pouvoir varier la position de ces deux premiers disques (disque externe et disque du milieu), nous allons utiliser le système de ressort suivant :



(De gauche à droite : disque principal, disque du milieu, disque externe)

Pour sélectionner la distance entre les graines, l'utilisateur doit tourner le disque du milieu. Ce changement peut s'avérer compliqué et fastidieux si l'utilisateur doit démonter ou dévisser le mécanisme. Ainsi, nous avons pensé à un système avec un ressort: dans sa position initiale, il exerce une force sur les disques leur permettant de rester collés entre eux grâce aux frottements. Les trois disques tournent à la même vitesse autour de l'axe: l'alignement des trous est donc garanti. Lorsque l'utilisateur souhaite uniquement tourner le disque du milieu ou le disque externe, il doit simplement tirer un petit levier permettant de comprimer le ressort. Ainsi, le disque peut librement tourner autour de l'axe pour aligner les trous dans une autre configuration. Une fois celui-ci dans la position adéquate, l'utilisateur peut simplement relâcher le levier, ce qui permet au ressort de retrouver sa position initiale, d'emboîter les tenons et de solidariser à nouveau les disques entre eux.

Sur l'image ci-dessous sont montrées différentes configurations possibles du mécanisme de réglage pour les graines. Sur la ligne du haut sont montrés les trois réglages d'intervalles possibles. Sur la ligne du bas, on peut voir le réglage pour les graines de 3mm et celles de 5mm.



## Motricité

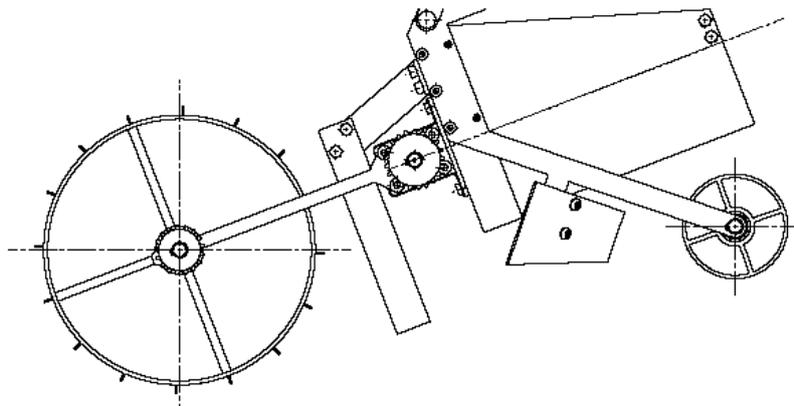
Concernant la mise en rotation des disques, nous allons utiliser la roue avant comme moteur en y fixant un pignon qui, par le moyen d'une chaîne, sera relié à une roue dentée conique qui nous permet de changer l'axe de rotation pour notre disque. La deuxième roue conique sera donc fixée à l'axe de rotation solidaire au disque principal, sur lequel sont fixées les deux autres à savoir le disque milieu et le disque externe.

Finalement en ajustant les rapports entre la taille de la roue avant, et nos disques (cf. physique du concept), nous allons faire en sorte que les disques exécutent un tour chaque 120cm, de façon à coller parfaitement avec nos 8 perforations.

La graine va donc initialement se trouver dans le réservoir. Elle va ensuite finir par se retrouver en contact avec le disque externe qui en tournant brasse automatiquement les graines. Si un trou est disponible, elle va pouvoir s'y glisser et y rester jusqu'à son arrivée au trou d'éjection, où elle tombera dans le sillon droit dessous.

Nous avons ensuite positionné deux lames inclinées vers le centre du sillon de manière à pouvoir le refermer juste après la tombée de la graine (cf. annexes).

## Fermeture du sillon



Cette image montre la géométrie du semoir vu de profil : la roue avant est au fond du sillon, qui est refermé par les lames situées à environ 12 cm de hauteur dans cette position (prise en compte du fait que la roue avant peut s'enfoncer dans la terre). La roue arrière agit ensuite comme un rouleau qui vient tasser la terre venant d'être refermée. On rappelle que le sillon fait 10 cm de profondeur avec deux rangées de terre de 5 cm de haut. Les dimensions conviennent donc parfaitement, et il est à noter que la position est facilement adaptable à l'environnement. En pratique, il serait même possible de changer au besoin les lames pour s'ajuster au mieux à la hauteur du sillon dans le cas où il serait différent du cahier des charges.

## Physique du concept

### Choix des matériaux

Il nous fallait des matériaux solides, qui puissent parfaitement résister aux secousses dues à une utilisation dans la terre. De plus, ils devaient pouvoir être nettoyés sans peine après utilisation.

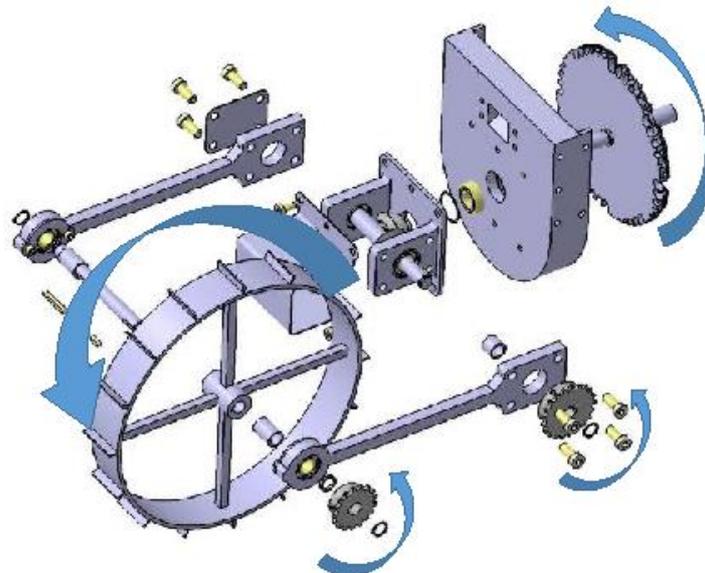
Par ailleurs, les matériaux devaient être légers pour que le semoir puisse être poussé le plus facilement possible et qu'il soit facilement transportable.

Nous avons donc opté pour de l'aluminium dans la majorité des pièces grâce à son rapport solidité/poids remarquable. Il résiste à la corrosion et est relativement léger (masse volumique de  $2700 \text{ kg/m}^3$ ).

Nous avons choisi du caoutchouc BR (polybutadiène) pour les poignées car il possède une masse presque trois fois moindre que l'aluminium ( $1010 \text{ kg/m}^3$ ), ce qui permet de ne pas déséquilibrer le semoir. De plus, sa bonne élasticité lui vaut une très bonne résistance à l'abrasion.

### Mise en mouvement des graines

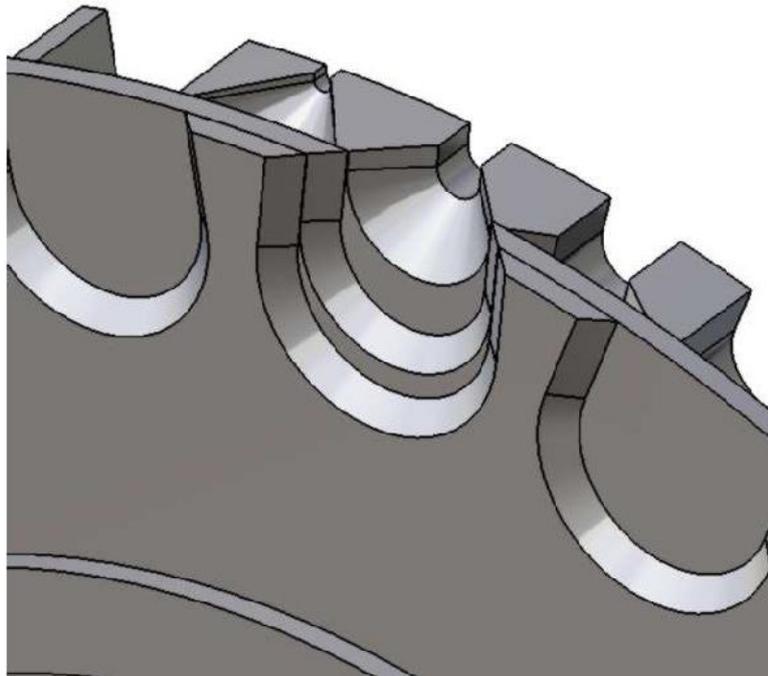
Tout d'abord, l'utilisateur transmet une force au semoir en le poussant grâce aux poignées. Cette force va faire avancer le semoir et notamment la roue avant qui va se mettre en rotation grâce aux frottements avec le sol. Ensuite, cette rotation est transmise à un axe situé vers le milieu du semoir, qui lui-même va faire tourner un couple d'engrenages coniques. Cela met des disques en mouvement dans le réservoir, qui vont ainsi remuer l'ensemble des graines. Le disque étant incliné d'environ 15-20 degrés, une graine va se placer dans un des emplacements des disques et leur rotation va soulever la graine qui, une fois en haut, va tomber dans la glissière par le trou prévu à cet effet pour atterrir dans la terre.



Cependant, ce mécanisme pose plusieurs problèmes:

Tout d'abord, comment être sûr qu'une seule graine va se placer dans un trou ? En effet, l'utilisateur peut placer 6 tailles de graine différentes dans le réservoir et notre mécanisme ne comporte qu'un seul ensemble de disques qui gère toutes les tailles. On pourrait penser que les billes les plus petites peuvent tomber à plusieurs dans les emplacements les plus gros.

C'est pourquoi, nous avons mis en place des petits chanfreins (cf. image ci-dessous) de sorte que, lorsque plusieurs graines tombent dans un même trou, seule celle du fond reste dans l'emplacement pendant la rotation des disques. Les autres graines vont donc chuter à cause de la gravité et revenir au fond du réservoir.

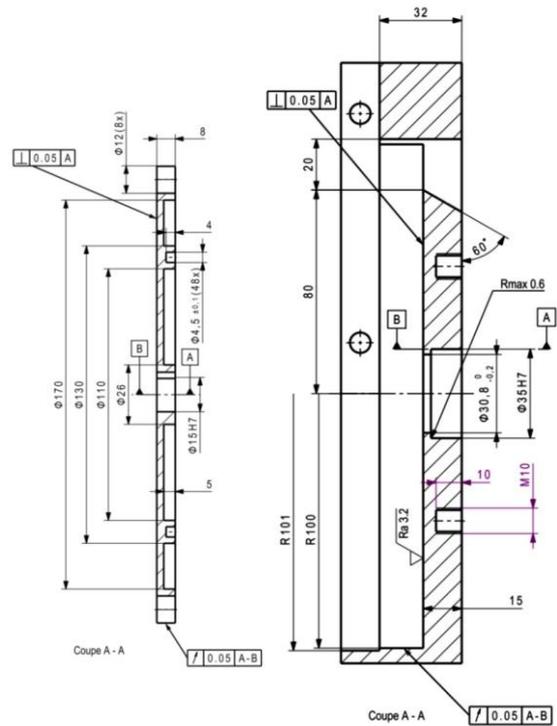


Ci-dessous, vue en coupe du disque principal (à gauche) et du fond du réservoir (à droite)

Ensuite, comment être sûr qu'une petite graine de 1 mm ne va pas venir se coincer entre le disque principal et le fond ou une paroi du réservoir ? Les tolérances géométriques de perpendicularité nous garantissent un écart maximum de 0.1 mm entre le disque et le fond du réservoir.

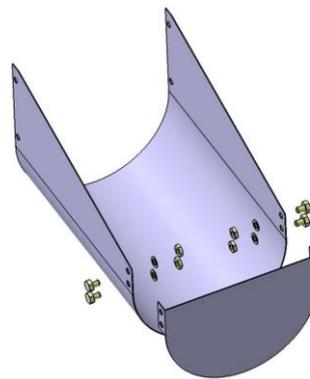
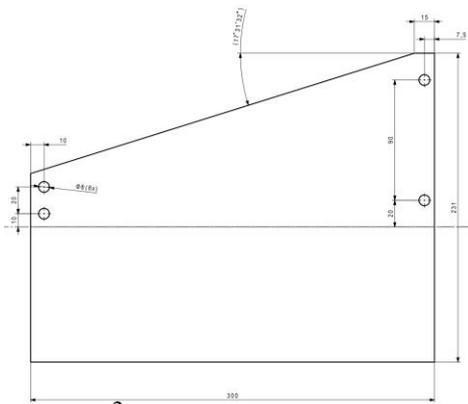
De même, les tolérances géométriques de battement circulaire nous garantissent un écart maximum de 0.1 mm entre le disque et les parois du réservoir.

Dans les deux cas, l'écart entre les deux surfaces est au maximum 1/10 du diamètre des graines. Le risque de blocage est donc minime.



### Calcul du volume du réservoir

Le réservoir peut être considéré comme un ensemble d'un demi-cylindre de rayon  $r = 101$  mm, de longueur 300 mm et d'un parallélépipède de dimensions  $130 \times 202 \times 300$  mm<sup>3</sup>, auxquels on a enlevé un prisme de dimensions  $90 \times 202 \times 289$  mm<sup>3</sup>.



$$V = \frac{\pi \cdot 101^2 \cdot 300 + 130 \cdot 202 \cdot 300 - 90 \cdot 202 \cdot 289}{2} \text{ mm}^3$$

$$V = 2.65 \text{ L}$$

Notre réservoir permet donc de contenir 2.65L de graines, soit légèrement plus que les 2L spécifiés.

## Frottements

Nous allons maintenant voir les principaux frottements qui s'appliquent dans notre mécanisme

- Frottements entre la roue avant et le sol:

La distance séparant les graines tombées dans la terre n'est valide que si la roue avant roule sur le sol sans glissement. En effet, si les frottements ne sont pas assez forts, la roue glisse et ne tourne pas aussi vite qu'elle le devrait. Les graines sont donc trop espacées.

Ainsi, nous avons des petits crampons sur la roue avant qui en s'enfonçant dans la terre vont empêcher la roue de glisser. Nous aurons donc une relation de proportionnalité entre la vitesse « $V$ » à laquelle l'utilisateur pousse le semoir et la vitesse de rotation de la roue avant « $\Omega$ ». La contrepartie de ce système est que si la terre est trop dure, les palettes ne vont pas s'enfoncer au maximum et cela va provoquer des secousses. Cependant, le semoir se déplace dans un sillon déjà creusé, la terre a donc déjà été labourée au préalable et les crampons sont donc nécessaires pour bien accrocher.

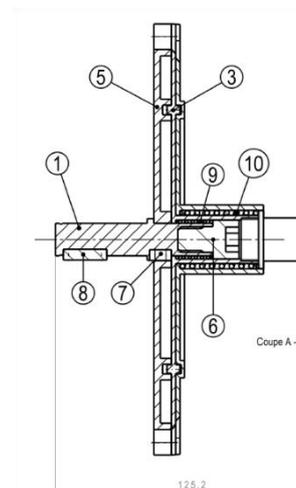
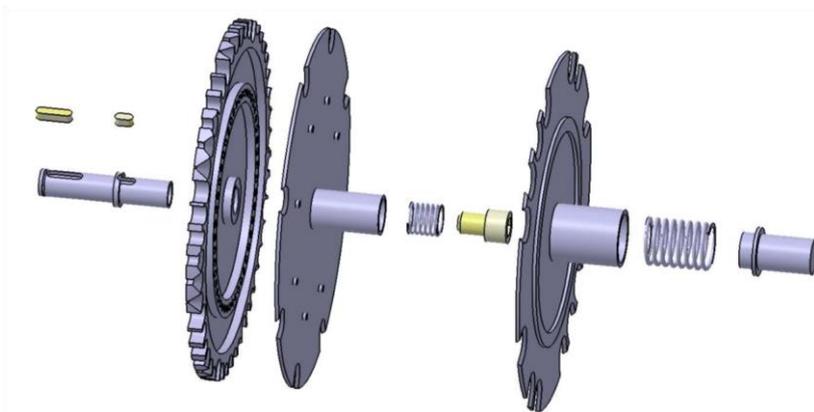
- Frottements des roues sur leurs axes:

Afin de réduire au maximum ces frottements, nous avons placés des roulements à billes sur les roues avant et arrière. Cela limite malheureusement la possibilité pour l'utilisateur de laver les roues au jet d'eau après utilisation car il risque d'abimer les roulements si l'eau s'infiltré dedans. Cette contrepartie est cependant minime comparée au confort procuré par les roulements.

- Frottements des graines dans le réservoir:

Les graines étant considérées comme des sphères, elles vont rouler ou glisser sur le fond du réservoir et entraîner de très légers frottements. Le poids des graines étant minime comparé au reste du mécanisme, nous allons faire l'approximation que ces frottements sont nuls afin de simplifier les futurs calculs.

- Maintien des disques:



Nous avons trois disques qui sont maintenus collés grâce à deux ressort (n°9 et 10 sur l'image). Ils tournent ensemble à la même vitesse grâce à des petites encoches et aux forces de frottements qui empêchent que les disques glissent entre eux, garantissant ainsi l'alignement des trous.

Il est nécessaire que les disques ne se séparent pas car sinon cela empêcherait les encoches de transmettre le moment de force qui met en rotation le disque du milieu et le disque externe. C'est pourquoi nous avons rajouté un ressort qui agit comme une sécurité pour que les disques ne se séparent pas, ce qui aurait pu être brièvement le cas lors de secousses.

Sans les encoches, le disque du milieu aurait uniquement été mis en rotation grâce aux forces de frottement qui exercent un moment de force, par rapport à l'axe de rotation, valant

$$M = \frac{4\mu P(r_2^3 - r_1^3)}{(3(r_2^2 - r_1^2))} \text{ Nm,}$$

avec  $\mu$  le coefficient de frottement statique de l'aluminium sur l'aluminium (environ 1.35),  $r_2$  le rayon des disques,  $r_1$  le rayon de l'axe de rotation et  $P$  la force exercée par le ressort sur les disques.

Lorsque l'utilisateur voudra changer la configuration des disques, il n'aura qu'à tirer le bouchon ou le disque externe, ce qui va comprimer les ressorts qui ne vont donc plus exercer de force sur les disques.

## Puissance et rapport de transmission

Considérons maintenant un cas classique d'utilisation du semoir et observons la transmission de puissance dans le mécanisme. Nous dissocions le mécanisme qui sème les graines de celui qui referme le sillon car ils ne sont pas liés, et intéressons-nous au premier. Nous considérerons donc qu'aucune force ne s'applique sur les lames qui referment le sillon.

Nous supposons que l'utilisateur avance à une vitesse  $v$  de 4 km/h, soit environ 1.11 m/s, et qu'il transmet une force  $F=10$  N au semoir en le poussant.

Cela fait tourner la roue avant de rayon  $R_{\text{roue}}$  à une vitesse angulaire

$$\Omega_{\text{roue}} = v/R_{\text{roue}} = 1.11/0.1546 = 7.18 \text{ rad/s}$$

La force de frottement  $F_{\text{frottement}}$  exercée par le sol sur la roue est de norme égale à la force  $F$  transmise par l'utilisateur et de sens opposée. En effet, pendant l'utilisation, l'accélération horizontale est nulle donc les composantes horizontales des forces se compensent.

Le couple de la roue avant est :

$$C_{\text{roue}} = R_{\text{roue}} \times F_{\text{frottement}} = 0.1546 \times 10 = 1.546 \text{ Nm}$$

La puissance transmise par la roue vaut :

$$P_{\text{roue}} = C_{\text{roue}} \times \Omega_{\text{roue}} = 1.546 \times 7.18 = 11.1 \text{ W}$$

La puissance transmise en sortie par la courroie crantée intégrant le rendement de la chaîne et de celui de deux roulements vaut :

$$P_{\text{courroie}} = P_{\text{roue}} \times \eta_{\text{courroie}} \times \eta_{\text{roulement}}^2 = 11.1 \times 0.98 \times 0.99^2 = 10.66 \text{ W}$$

On a un premier rapport d'agrandissement  $R_1 = R_{\text{pignon arri\`ere}} / R_{\text{pignon avant}} = 63.91/51.84$  soit environ 1.23.

Le second rapport de r\`eduction se fait entre les deux engrenages coniques et vaut  $R_2 = 1$  car ici leur r\`ole est de d\`eporter l'axe de rotation et non de modifier la vitesse.

La puissance de sortie transmise par les engrenages coniques tient compte de leur rendement, compris entre 95% et 98% (nous utiliserons 97% dans les calculs), ainsi que de celui de deux roulements \`a billes suppl\`ementaires.

$$P_{\text{engrenage}} = P_{\text{courroie}} \times \eta_{\text{engrenage}} \times \eta_{\text{roulement}}^2 = 10.13 \text{ W}$$

Finalement, la puissance au niveau des disques est encore diminu\`ee par un dernier roulement \`a billes.

$$P_{\text{disque}} = P_{\text{engrenage}} \times \eta_{\text{roulement}} = 10.03 \text{ W}$$

Ainsi, pour une puissance  $P_u$  fournie par l'utilisateur valant :

$$P_u = F \times v = 10 \times 1.11 = 11.1 \text{ W},$$

nous arrivons en sortie avec une puissance de 10.03W, ce qui nous donne un rendement total de

$$\eta_{\text{total}} = \eta_{\text{roulement}}^5 \times \eta_{\text{courroie}} \times \eta_{\text{engrenage}} = 0.99^5 \times 0.98 \times 0.97 = 90.4\%$$

Finalement, nous avons un rapport de r\`eduction total des disques par rapport \`a la roue avant de

$$R_{\text{tot}} = R_1 \times R_2 = 63.91/51.84 \times 1 \text{ soit environ } 1.23$$

Lorsque les disques effectuent un tour, la roue avant effectue  $1 \times R_{\text{tot}} = 1.23$  tours. Si l'on multiplie cette valeur par le p\`erim\`etre de la roue avant, on obtient la distance au sol parcourue par la roue, qui doit valoir 1m20 (8 graines tous les 15cm, 4 tous les 30cm ou 2 tous les 120cm) :

$$Z_{\text{pignon avant}} / Z_{\text{pignon arri\`ere}} \times \pi \times D_{\text{roue avant}} = 1200 \text{ mm}$$

## R\`esistance des diff\`erents \`el\`ements en cas de blocage

### Engrenages coniques \`a denture droite:

Nous avons deux engrenages coniques \`a dentures droites identiques, de module  $m=1.5$  mm et comportant chacun  $Z=30$  dents. Ils ont chacun un couple de 10N et tournent \`a une vitesse

$$\Omega_{\text{engrenage}} = \Omega_{\text{roue}} \times R_{\text{pignon avant}} / R_{\text{pignon arri\`ere}} = 7.18 / 1.23 = 5.84 \text{ rad/s}$$

Leur axe sont suppos\`es perpendiculaires.

Déterminons les efforts sur la dent :

Le couple des engrenages vaut  $C_{\text{engrenage}} = P_{\text{engrenage}} / \Omega_{\text{engrenage}} = 10.13 / 0.00584 = 1734.5 \text{ Nm}$

$r_1 = r_2 = 0.5 \times m \times Z = 0.5 \times 1.5 \times 30 = 22.5 \text{ mm}$

$F_t = C_{\text{engrenage}} / r_1 = 1734.5 / 22.5 = 77.1 \text{ N}$

Pour résister à une force  $F_T$  appliquée perpendiculairement à l'engrenage, la condition sur le module moyen est la suivante:

$$Mm \geq \sqrt{\frac{F_t}{k * \sigma_{pe}}}$$

avec  $k = b/m$ , soit  $9.3/1.5 = 6.2 \text{ mm}$

et  $\sigma_{pe}$  la contrainte admissible pour de l'acier (en traction):

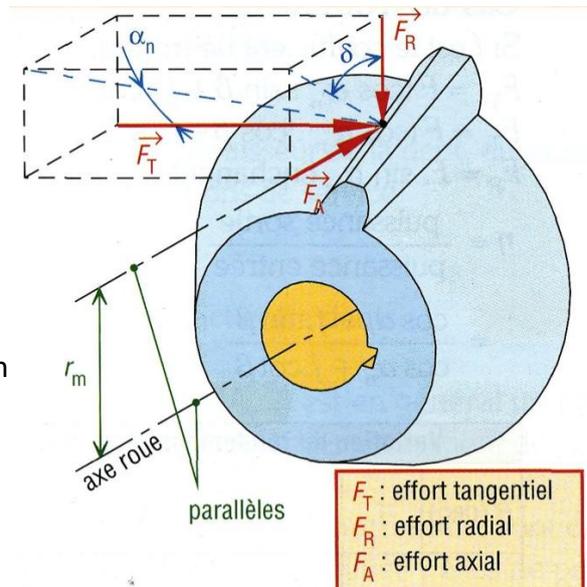
$210 \text{ N/mm}^2$

$$\text{Soit } Mm \geq \sqrt{\frac{77.1}{6.2 * 210}}$$

$Mm \geq 0.57 \text{ mm}$

Notre module moyen vaut

$$Mm = \frac{b}{2\pi} = 9.3 / 2\pi = 1.48 \text{ mm}$$



### Clavettes:

Il est nécessaire de dimensionner correctement une clavette afin qu'elle puisse transmettre le couple. Le critère adopté est un critère de résistance au matage.

L'effort exercé par le moyeu sur la clavette est de la forme :

$$F = \frac{2 * C_m}{d}$$

Avec  $C_m$  le moment de l'axe.

Cet effort engendre une pression de contact supposée uniforme :  $P = F/S$  avec  $S$  la surface du demi-flanc. Nous approximons que  $S = L * b/2$ .

P doit être inférieure à la pression de matage admissible par la clavette

Pour des clavettes en acier recuit la pression maximale admissible est de 100 MPa.

Pour la clavette de dimensions 5x5x10 - DIN 6885-A

$$F = (2 * 1.546) / 15 = 0.206N$$

$$P = F / S = F / (L * b / 2) = 0.206 / (0.01 * 0.0027 / 2) = 15'259 \text{ Pa}$$
$$= 0.0153 \text{ MPa}$$

Pour la clavette de dimensions 5x5x20 - DIN 6885-A

$$P = F / S = F / (L * b / 2) = 0.206 / (0.02 * 0.0027 / 2) = 7'629.5 \text{ Pa}$$
$$= 0.00762 \text{ MPa}$$

## Rendement

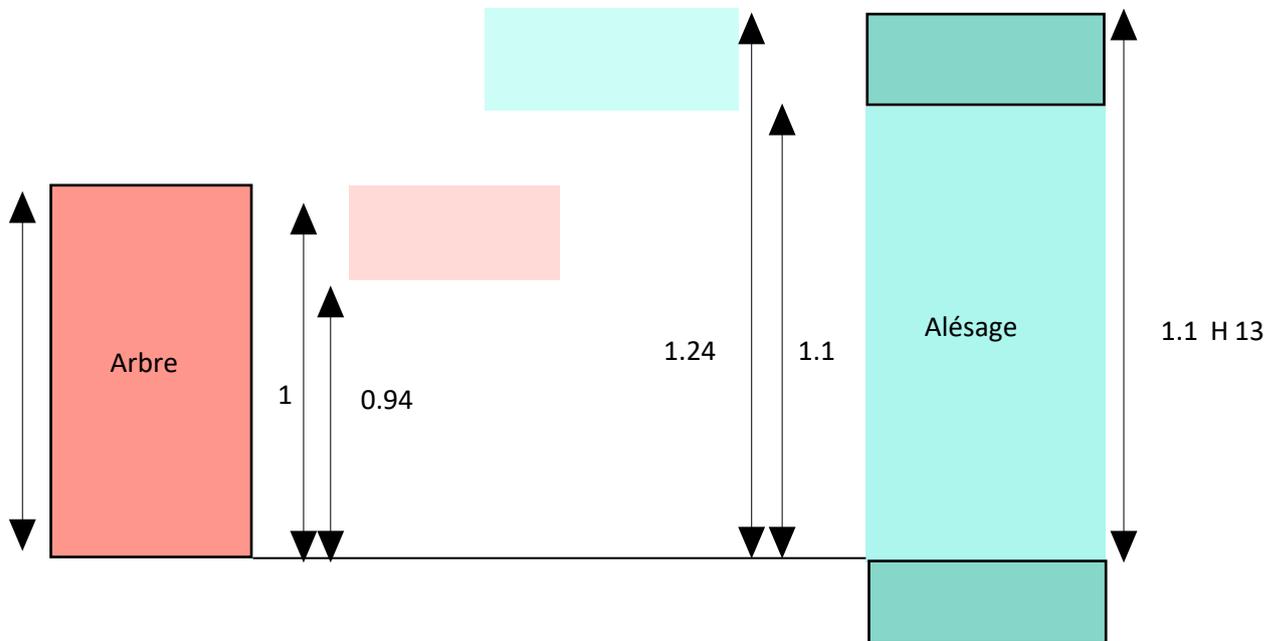
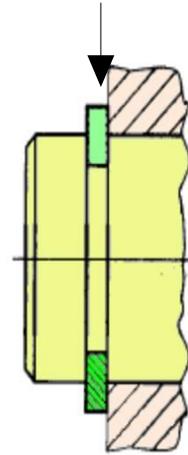
| Pièces                  | Rendement                               |
|-------------------------|---|
| Roulement à billes (x5) | 99 %                                    |
| Courroie crantée        | 98 %                                    |
| Engrenages coniques     | ~ 95-98% (97% utilisé dans les calculs) |
|                         |   |
| <b>Total</b>            | <b>~ 90.4 %</b>                         |

Nous obtenons un rendement d'environ 90%, ce qui est correct pour le semoir. En effet, l'utilisateur n'a qu'à le pousser horizontalement pour le faire avancer et il est relativement léger. Il n'aura donc aucun mal à le mettre en mouvement.

## Ajustements des pièces

Circlips DIN 471-15x1

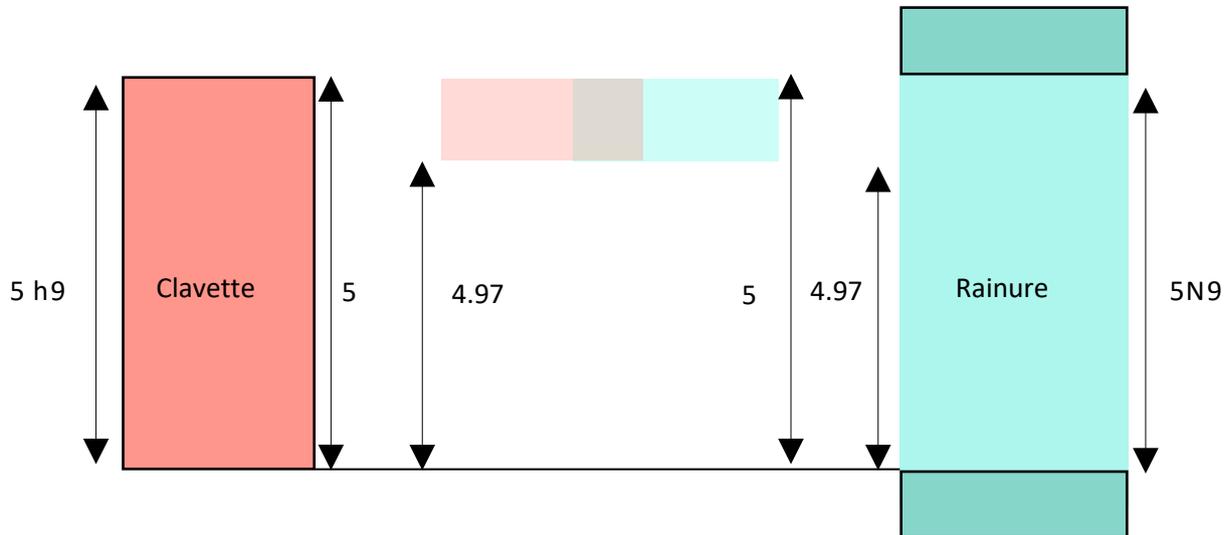
Ajustement épaisseur du circlip/largeur de la gorge  
Léger jeu dans le sens de la largeur de la rainure, allant de  
0.1 mm à 0.3 mm.



## Clavettes DIN 6885-A

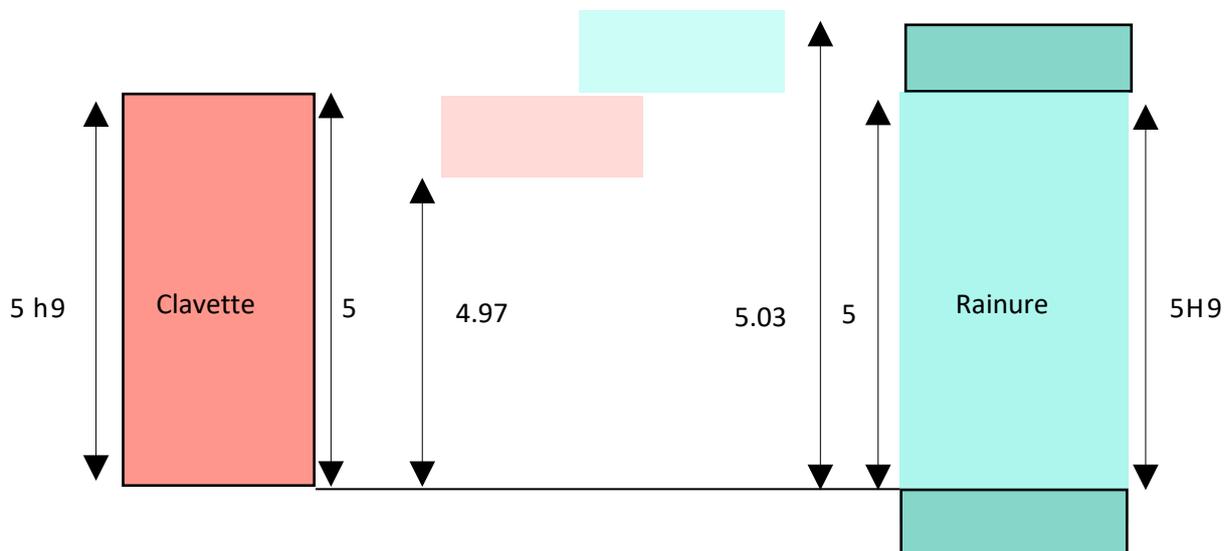
Ajustement clavette/rainure de l'arbre selon la largeur

Jeu incertain



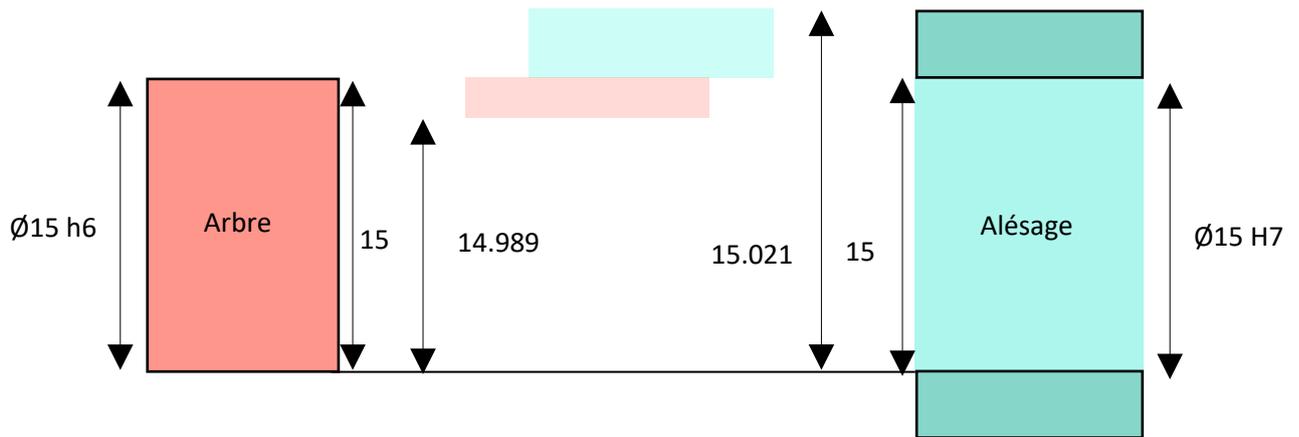
Ajustement clavette/rainure de l'alésage (pour le disque principal) selon la largeur

Léger jeu allant de 0 à 0.06 mm



En ce qui concerne la profondeur des rainures, nous avons opté pour une profondeur de  $3+0.1/0$  pour la rainure de l'arbre et de  $2.3+0.1/0$  pour la rainure de l'alésage. Cela permet d'obtenir un jeu allant de 0.3 à 0.53mm.

Les ajustements entre les engrenages coniques et leur axe permettent un jeu très léger, allant de 0 à 0.32mm.



Pour les ajustements des roulements DIN 625-6202 avec les différents axes (des disques, de la roue avant et de la roue arrière), nous avons choisi une tolérance du diamètre des axes 15h6 (15 0/-0.011). De même, la tolérance des alésages est 35 H7 (35 +0.025/0).

Cela permet d'obtenir un jeu très léger, mobile à la main avec pression.

### Choix de la visserie

Vis interne du disque : ISO 4762 M12x16-12.9:

Résistance à rupture en traction:  $R_m = 120 \text{ kg/mm}^2$

Limite élastique en traction:  $R_e = 108 \text{ kg/mm}^2$

La section résistante d'une vis M12 est de  $88.1 \text{ mm}^2$ .

Chaque vis peut donc supporter au maximum en traction  $m = 108 \times 88.1 = 9514.8 \text{ kg}$ .

Même avec un coefficient de sécurité  $s=4$ , la limite pratique à l'extension vaut:

$$R_{pe} = R_e / s = 9514.8 / 4 = 2378.7 \text{ kg}$$

Résistance élastique au cisaillement:  $R_{eg} = R_e \times 0.6 = 64,8 \text{ kg/mm}^2$

Chaque vis peut donc supporter au maximum en cisaillement  $m = 64,8 \times 88.1 = 5708.88 \text{ kg}$ .

La vis pourra donc facilement maintenir les disques malgré toutes les contraintes.

Vis bloc-support : DIN 7984 M8x16-8.8:

Résistance à rupture en traction:  $R_m=80 \text{ kg/mm}^2$

Limite élastique en traction:  $R_e= 64 \text{ kg/mm}^2$

La section résistante d'une vis M8 est de  $39.2 \text{ mm}^2$ .

Chaque vis peut donc supporter au maximum en traction  $64 \times 39.2 = 2508.8 \text{ kg}$ .

Pour  $s=4$ , la limite pratique à l'extension vaut:

$$R_{pe} = R_e/s = 2508.8/4 = 627.2 \text{ kg}$$

Résistance élastique au cisaillement:  $R_{eg} = R_e \times 0.6 = 38.4 \text{ kg/mm}^2$

Chaque vis peut donc supporter au maximum en cisaillement  $m = 38.4 \times 39.2 = 1505.28 \text{ kg}$ .

Vis support-bras : DIN 7984 M10x25-8.8:

Résistance à rupture en traction:  $R_m=80 \text{ kg/mm}^2$

Limite élastique en traction:  $R_e= 64 \text{ kg/mm}^2$

La section résistante d'une vis M10 est de  $61.2 \text{ mm}^2$ .

Chaque vis peut donc supporter au maximum en traction  $64 \times 61.2 = 3916.8 \text{ kg}$ .

Pour  $s=4$ , la limite pratique à l'extension vaut:

$$R_{pe} = R_e/s = 3916.8/4 = 979.2 \text{ kg}$$

Résistance élastique au cisaillement:  $R_{eg} = R_e \times 0.6 = 38.4 \text{ kg/mm}^2$

Chaque vis peut donc supporter au maximum en cisaillement  $m = 38.4 \times 61.2 = 2350.08 \text{ kg}$ .

Vis bras arrière-bloc : ISO 4762 M8x35-8.8:

Résistance à rupture en traction:  $R_m=80 \text{ kg/mm}^2$

Limite élastique en traction:  $R_e= 64 \text{ kg/mm}^2$

La section résistante d'une vis M8 est de  $39.2 \text{ mm}^2$ .

Chaque vis peut donc supporter au maximum en traction  $64 \times 39.2 = 2508.8 \text{ kg}$ .

Pour  $s=4$ , la limite pratique à l'extension vaut:

$$R_{pe} = R_e/s = 2508.8/4 = 627.2 \text{ kg}$$

Résistance élastique au cisaillement:  $R_{eg} = R_e \times 0.6 = 38.4 \text{ kg/mm}^2$

Chaque vis peut donc supporter au maximum en cisaillement  $m = 38.4 \times 39.2 = 1505.28 \text{ kg}$ .

Vis couvercle-roulement avant: ISO 4762 M6x12-8.8:

Résistance à rupture en traction:  $R_m=80 \text{ kg/mm}^2$

Limite élastique en traction:  $R_e= 64 \text{ kg/mm}^2$

La section résistante d'une vis M6 est de  $22.0 \text{ mm}^2$ .

Chaque vis peut donc supporter au maximum en traction  $64 \times 22 = 1408 \text{ kg}$ .

Pour  $s=4$ , la limite pratique à l'extension vaut:

$$R_{pe} = R_e/s = 1408/4 = 352 \text{ kg}$$

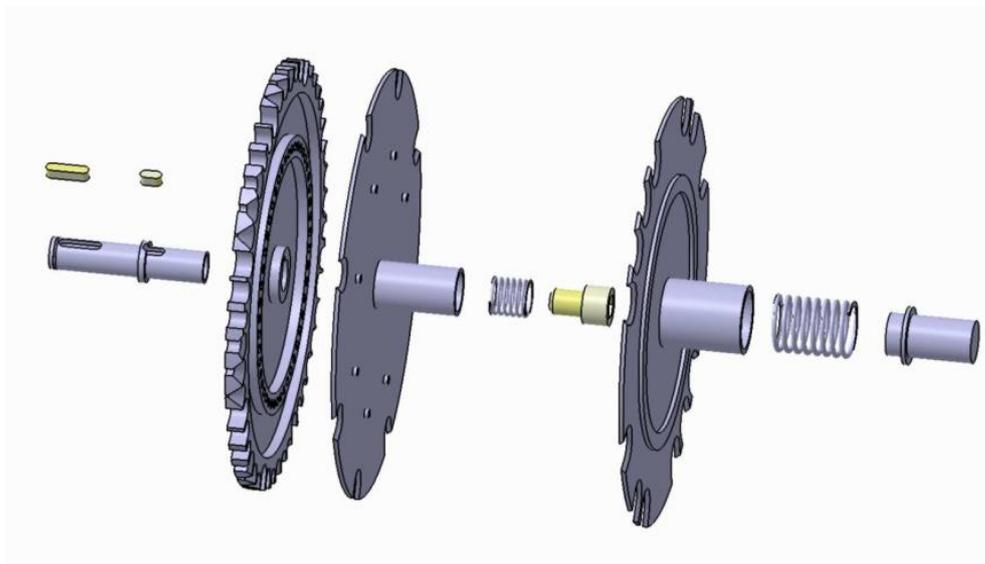
Résistance élastique au cisaillement:  $R_{eg} = R_e \times 0.6 = 38.4 \text{ kg/mm}^2$

Chaque vis peut donc supporter au maximum en cisaillement  $m = 38.4 \times 22 = 844.8 \text{ kg}$ .

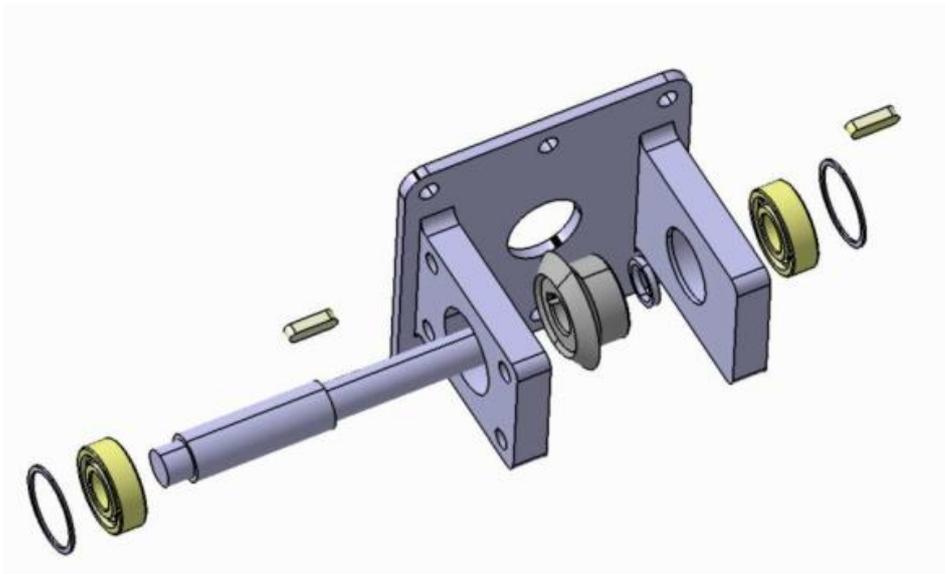
Nous remarquons que, quelle que soit les vis choisies, les charges supportées sont largement supérieures aux charges réelles qui vont leur être appliquées. Nous n'avons donc pas besoin de calculer précisément les forces s'exerçant sur chaque vis car dans tous les cas, elles seront bien plus faibles que ce que les vis peuvent supporter.

## Notice de montage

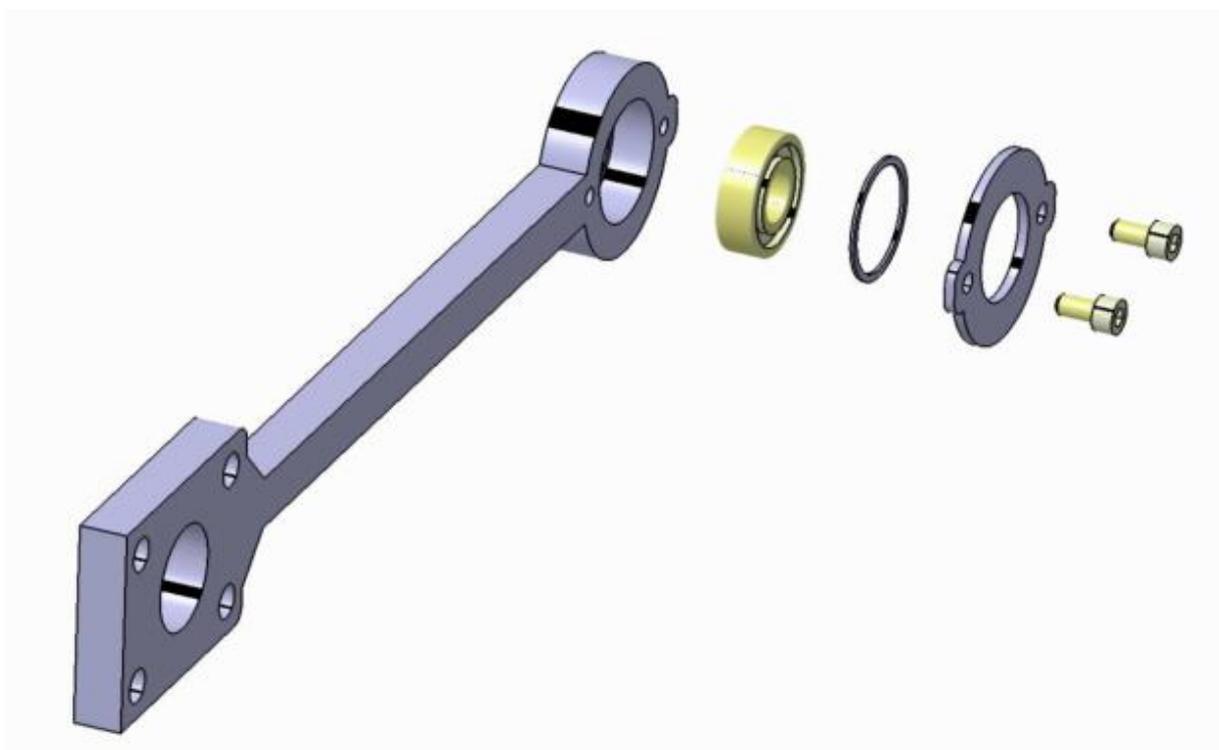
En premier lieu nous allons devoir monter les pièces qui nécessitent un pré-assemblage comme par exemple les disques que nous allons voir de suite :



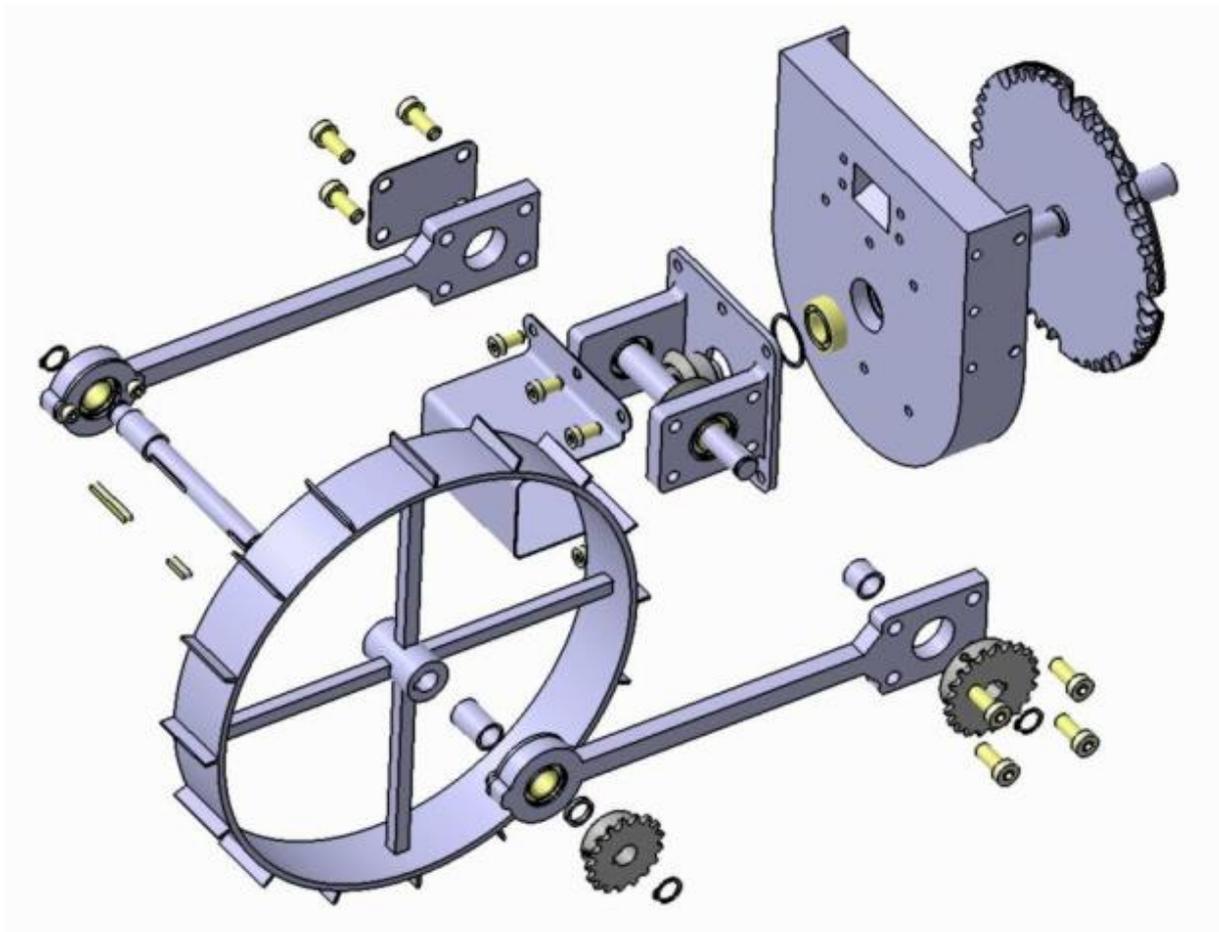
Nous commençons par assembler les disques (ASSEMBLAGE DISQUES (cf. pièce n°56)). De gauche à droite on trouve l'ARBRE DISQUE (cf. pièce n°1), avec la première CLAVETTE (cf. pièce n°8) qui sera liée à la roue dentée conique qui se trouve juste avant que nous allons décrire dans un point suivant. Ensuite on trouve le DISQUE PRINCIPAL (cf. pièce n°5) qui y est donc fixe grâce à la seconde CLAVETTE (cf. pièce n°7). On y enfile ensuite le DISQUE DU MILIEU (cf. pièce n°3), dans lequel on va insérer notre premier PETIT RESSORT (cf. pièce n°9), qui y est fixé grâce à la VIS M12x16 (cf. pièce n°6). A présent on y superpose le DISQUE EXTERNE (cf. pièce n°4) responsable des écarts entre graines, et on insère le GRAND RESSORT (cf. pièce n°10). On y enfile ensuite la dernière pièce : BOUCHON DISQUES (cf. pièce n°2), qui va nous permettre de fixer le tout et de pouvoir manipuler le DISQUE DU MILIEU.



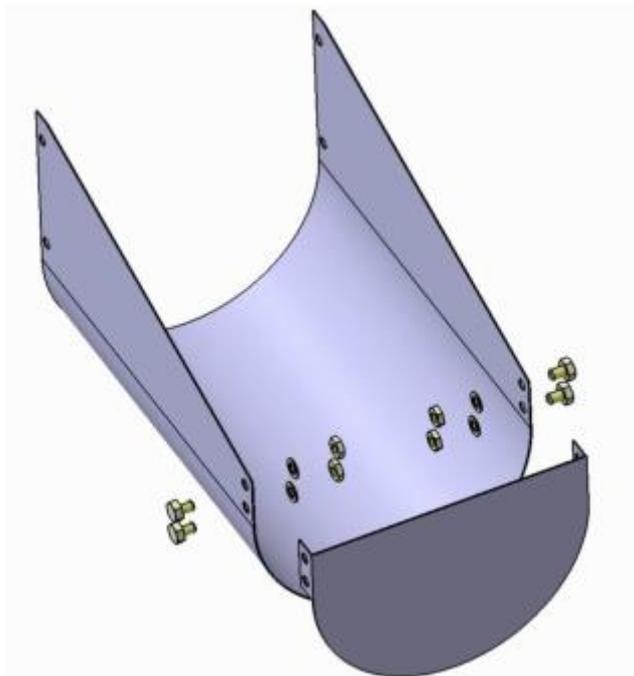
Nous trouvons ensuite l'ASSEMBLAGE ROUE DENTEE LATERALE (cf. pièce n°57). On y trouve la pièce principale qui est SUPPORT ROUE DENTEE (cf. pièce n°11) qui servira donc de support pour les autres pièces. On va donc y insérer l'ARBRE ROUE DENTEE LATERALE (cf. pièce n°14), en mettant une ROUE ENTEE CONIQUE (cf. pièce n°15) avec son COUSSINET ROUE DENTEE LATERALE (cf. pièce n°16). On va donc fermer le système de part et d'autre avec deux ROULEMENTS A BILLE (cf. pièce n°12) et leurs COUSSINET FIN ROULEMENT (cf. pièce n° 13).



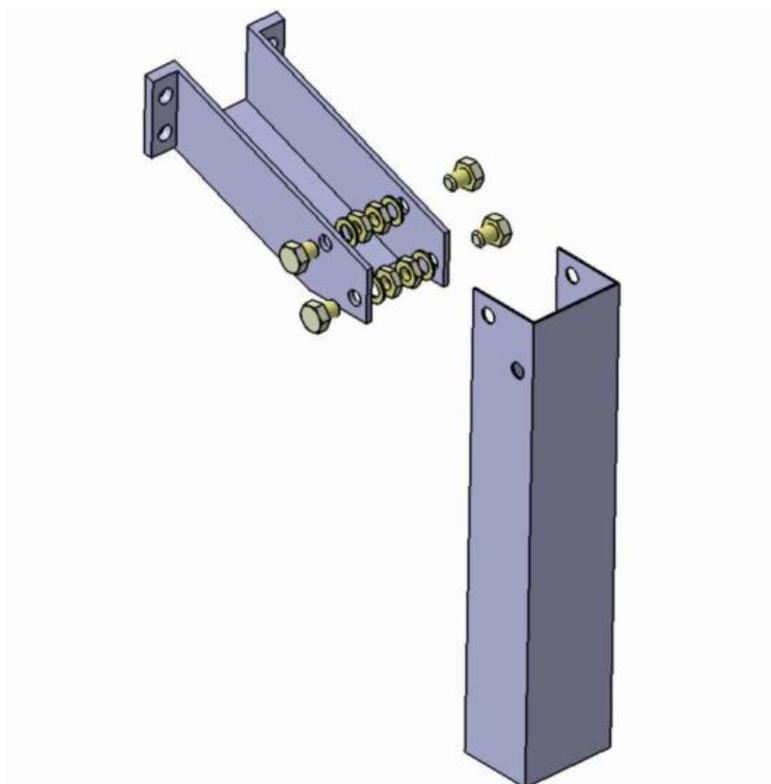
On voit maintenant l'ASSEMBLAGE BRAS AVANT (cf. pièce n°58), qui est donc principalement constitué du BRAS ROUE AVANT (cf. pièce n°17), dans lequel on trouve un ROULEMENT A BILLE (cf. pièce n°12) muni de son COUSSINET ROUE AVANT (cf. pièce n°25). On trouve ensuite le COUVERCLE ROULEMENT AVANT (cf. pièce n°18) fixé par deux VIS M6x12 (cf. pièce n°19).



Nous pouvons à présent visualiser les pièces précédentes assemblées dans l'ASSEMBLAGE COMPLET (cf. pièce n°59). On voit donc premièrement notre ASSEMBLAGE DISQUES sur la droite, fixé sur son BLOC DISQUES (cf. pièce n°20). Tout ceci est fixé à l'ASSEMBLAGE ROUE DENTEE LATERALE vu précédemment, couvert par son COUVERCLE MECCAISME (cf. pièce n°28) fixé par trois VIS M6x12 (cf. pièce n°19), où on peut voir le contact entre les deux roues dentées coniques responsables de la mise en rotation des disques. On trouve ensuite les deux ASSEMBLAGES BRAS AVANT vus dans le point ci-dessus, auxquels sont fixés deux pignons : à gauche le PIGNON DE CHAINE AVANT (cf. pièce n°26) et à droite le PIGNON DE CHAINE ARRIERE (cf. pièce n°22), qui vont donc permettre la fixation de la nouvelle pièce à savoir la ROUE AVANT (cf. pièce n°33). Grâce aux pignons et à la chaîne (que nous allons voir à posteriori), la roue avant va pouvoir mettre en mouvement les roues coniques et donc nos disques.



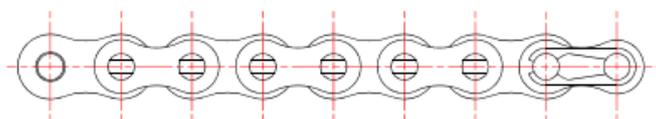
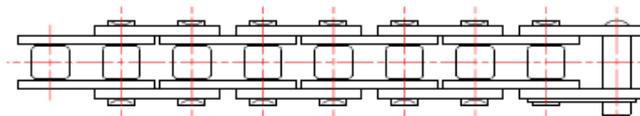
L'image ci-dessus représente l'ASSEMBLAGE RESERVOIR (cf. pièce n°60), composé de deux pièces : RESERVOIR (cf. pièce n°34) et ARRIERE RESERVOIR (la pièce plate (cf. pièce n°35)). Ces deux sont fixées entre elles grâce à quatre VIS M8x10 (cf. pièce n°36), munies de leur RONDELLES (cf. pièce n°37) et de leurs ECROUS M8 (cf. pièce n°38).



Ici est représenté l'ASSEMBLAGE TUBE GRAINES (cf. pièce n°61), qui est responsable de la « juste chute » des graines. Il est composé de deux pièces : la GLISSIERE GRAINES (cf. pièce 39) et du TUBE GRAINES (cf. pièce n°40) fixés entre eux de manière analogue à celle de l'ASSEMBLAGE RESERVOIR, à savoir avec grâce à quatre VIS M8x10 (cf. pièce n°36), quatre RONDELLES (cf. pièce n°37) et quatre ECROUS M8 (cf. pièce n°38).



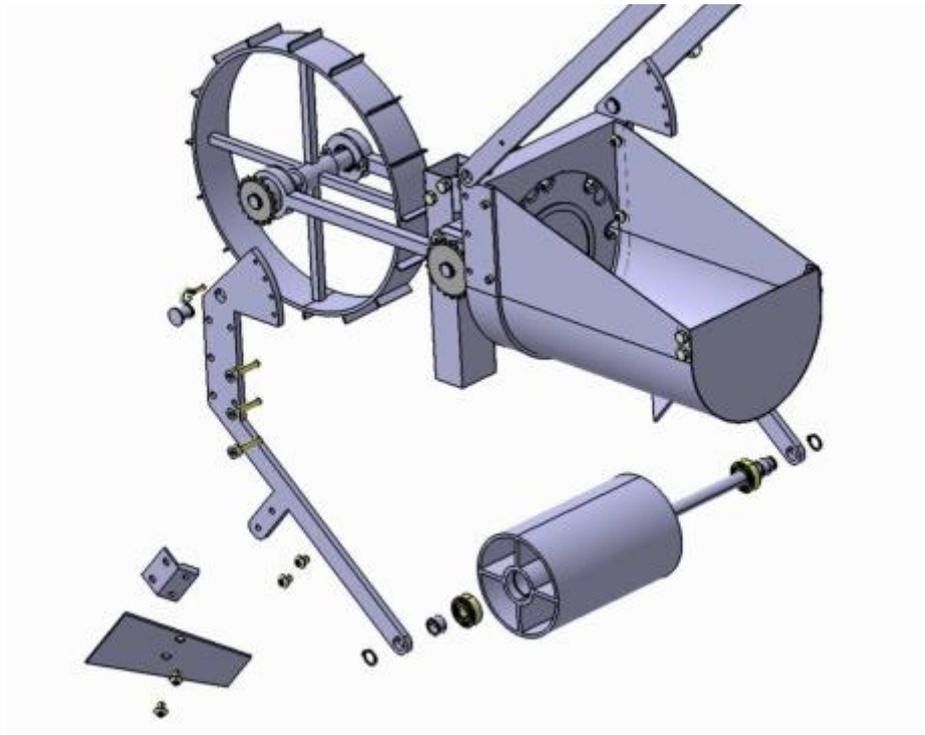
L'assemblage suivant est l'ASSEMBLAGE POIGNEE (cf. pièce n°62), où on trouve deux MONTANT POIGNEE (cf. pièce n°42), dans lesquels on enfile l'AXE POIGNEE (cf. pièce n°41) de part et d'autre. Ensuite nous trouvons les deux POIGNEE (cf. pièce n°43), qui seront à leur tour enfilées dans l'AXE POIGNEE, et qui y seront fixés grâce à deux CIRCLIP (cf. pièce n°32).



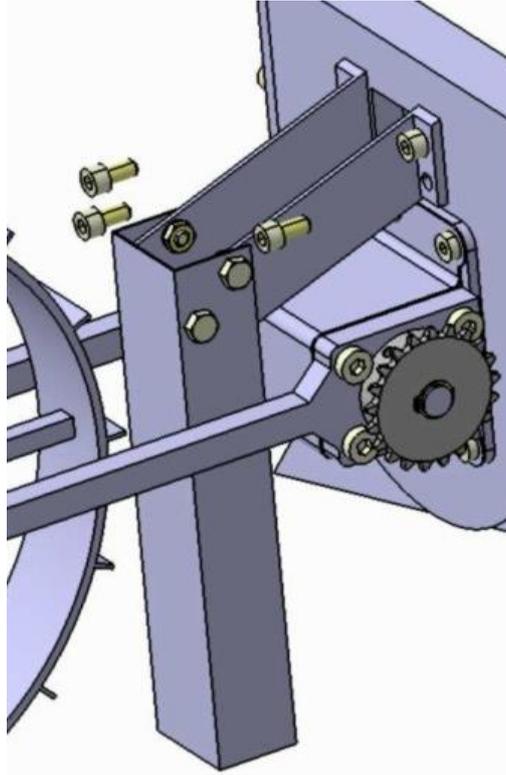
CHE35-8  
CHE35

Cette image montre donc la chaîne utilisée pour le semoir, munie de 80 maillons.

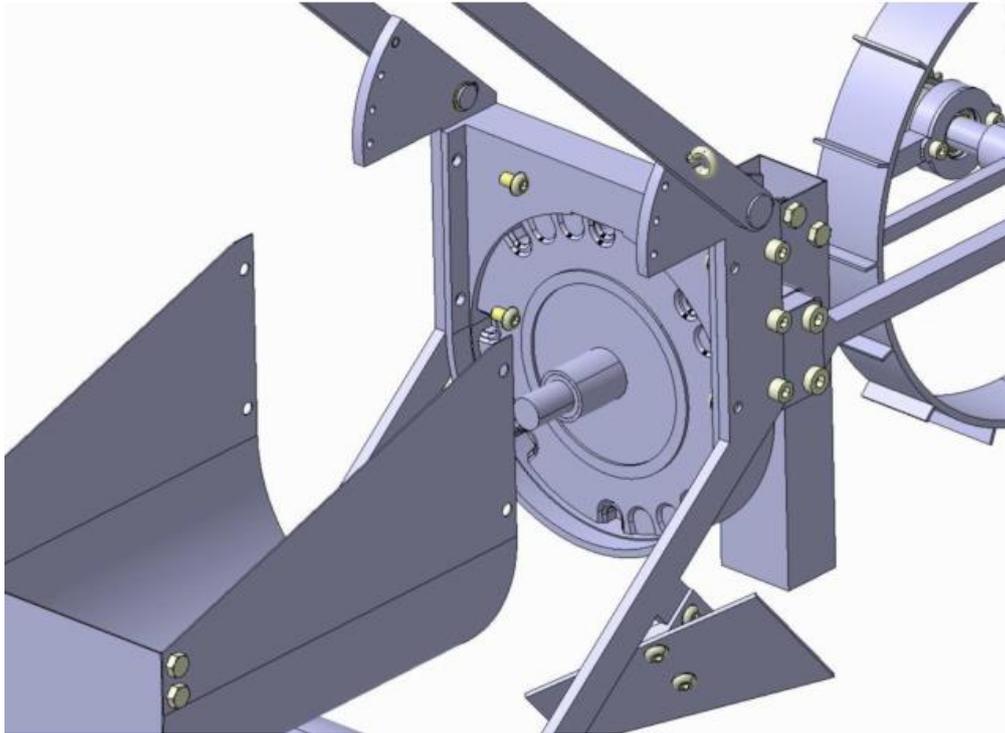
Nous pouvons à présent regarder l'assemblage complet de toutes ces pièces qui nous donnera donc finalement notre semoir terminé.



Cette image nous montre comment la roue arrière sera fixée à notre mécanisme : il faut donc d'abord fixer nos deux BRAS ROUE ARRIERE (cf. pièce n°44) à l'aide de trois VIS M8x35 (cf. pièce n°48) de chaque côté du RESERVOIR. Il faut à présent fixer nos deux LAMES (cf. pièce n°47), qui nous permettront de refermer le sillon après le passage du semoir, ce qui est réalisé grâce au SUPPORT LAMES (cf. pièce n°46) qui permet donc de l'incliner comme nous le voulions, et bien évidemment grâce à quatre VIS M8x10 (cf. pièce n°50) qui fixeront les LAMES au SUPPORT LAMES et le SUPPORT LAMES au BRAS ROUE ARRIERE. Pour finir on fixe la ROUE ARRIERE (cf. pièce n°52) à l'ARBRE ROUE ARRIERE (cf. pièce n°45) lui-même fixé aux extrémités des BRAS ROUE ARRIERE, grâce à ses deux ROULLEMENT A BILLE (cf. pièce n°12), un COUSSINET ROUE ARRIERE (cf. pièce n°53) sur la gauche, et deux CIRCLIP (cf. pièce n°32). La partie supérieure du BRAS ROUE ARRIERE comporte entre autre deux VIS A CÉILLET M6x17 de part et d'autre, de manière à pouvoir les retirer et varier l'inclinaison du manche dans une des quatre positions possibles, qui dépend donc du confort de l'utilisateur, comme nous allons voir dans la dernière image.



Sur cette image on voit simplement comment l'ASSEMBLAGE TUBE GRAINES vu précédemment se fixe sur notre mecanisme et ou exactement. Nous utilisons donc seulement quatre VIS M8x16 (cf.piece n°49) qui seront vissées dans les trous filetés du BLOC DISQUES (cf.piece n°20).



Dans cette dernière image on peut voir de quelle manière est fixé le RESERVOIR au reste de l'assemblage. Ce qui est encore une fois simplement réalisé à l'aide de quatre VIS M8x12 (cf. pièce n°51) vissées depuis l'intérieur à l'arrière du BLOC DISQUES.

De plus on peut voir plus précisément les VIS A CAILLET M6x17 (cf. pièce n°55), qui en étant dévissées de chaque côté permettent à l'utilisateur de faire pivoter l'ASSEMBLAGE POIGNEE (cf. pièce n°62) sur une des quatre positions possibles, qui vont donc augmenter ou diminuer l'angle entre l'horizontale (le sol) et le plan défini par l'ASSEMBLAGE POIGNEE. Qui comme énoncé précédemment sera adapté par l'utilisateur en fonction du confort qu'il désire.

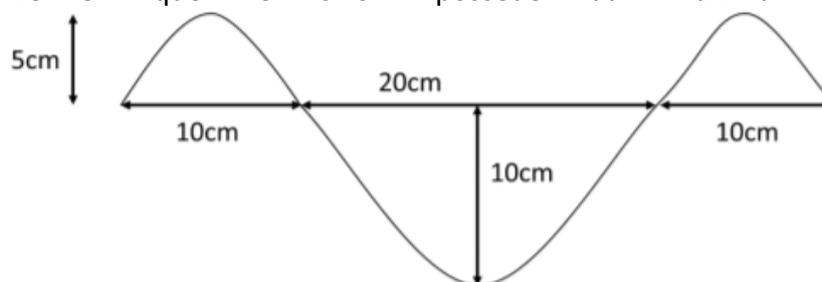
## Mode d'emploi

### Utilisation :

- Placer le semoir au début du sillon
- Sélectionner l'intervalle souhaité (15, 30 ou 60cm) pour planter les graines à l'aide du disque externe.
- Sélectionner la taille des graines (entre 1 et 11mm de diamètre) à l'aide du bouchon de l'arbre des disques.
- Verser les graines dans le réservoir
- Pousser le semoir à vitesse modérée en évitant au maximum des à-coups

### Précautions à prendre :

- Garder le semoir hors de portée des enfants
- Utiliser le semoir sur un terrain plat et enlever les potentiels obstacles (cailloux, brindilles, ...)
- Vérifier que le réservoir est bien vide avant chaque utilisation
- A la fin de chaque utilisation vider le réservoir et pousser le semoir encore quelques mètres pour s'assurer que les quelques graines restantes dans le mécanisme tombent
- Verser une quantité de graines de maximum 2 litres
- Vérifier que la taille des graines se situe bien entre 1 et 11mm de diamètre
- Vérifier que le sillon possède au maximum la géométrie suivante :



### ATTENTION :

Si le semoir se bloque, cessez immédiatement de le pousser et assurez-vous qu'aucun élément ne bloque le mécanisme avant de reprendre

## Conclusion

### Tableau de spécifications du semoir portatif

| Spécifications  | Résultat  |
|---|---|
| • Réservoir de 2 litres de graines  | Oui   |
| • Graines relâchées tous les 15, 30 ou 60cm   | Oui   |
| • Taille des graines de 1mm à 11mm par incrémentation de 2mm                            | Oui   |
| • Fermeture du sillon   | Oui   |
| • Seule source d'énergie l'utilisateur  | Oui   |
| • N'affecte pas la qualité des graines  | Oui   |
| • Résiste à son environnement sans se bloquer   | Oui   |
| • Encombrement raisonnable et masse inférieure à 15kg                                   | Oui: dimensions 1101 x 986 x 450 mm<br>Masse = 12.3kg |
| • Matériaux habituellement rencontrés dans des ateliers de mécanique et de construction | Oui   |
| • Pas de pièce obtenues par impression 3D, soudage, injection ou formage à chaud        | Oui   |
| • Mise en œuvre par une seule personne  | Oui   |
| • Sécurité de l'utilisateur et de son entourage assurée en tout temps                   | Oui   |
| • Diamètre minimal des éléments d'assemblages de 4mm                                    | Oui   |

### Avis personnel

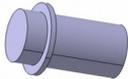
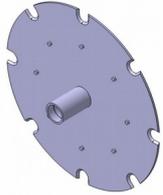
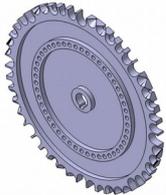
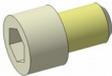
Le premier projet de notre cursus universitaire étant terminé, nous pouvons désormais faire un bilan. De manière générale nous sommes satisfaits de ce projet. Les premières semaines, nous avons beaucoup réfléchi pour choisir un mécanisme qui fonctionne correctement car nous savions qu'une fois choisi, il serait très difficile de tout recommencer. Nous voulions avant tout un mécanisme pratique pour l'utilisateur, pour qu'il n'ait pas à changer de disque à chaque fois qu'il change l'espacement ou la taille des graines, et sommes particulièrement satisfaits du résultat.

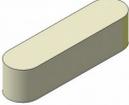
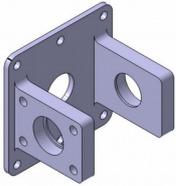
Ce projet fut très enrichissant car il nous a donné un aperçu concret du métier d'ingénieur en travaillant à plusieurs et en respectant un cahier des charges. L'organisation fut un peu plus compliquée en cette période de pandémie mais avec les nombreux outils informatiques mis à notre disposition, comme zoom par exemple, nous avons pu faire un point sur l'avancement du projet chaque semaine et se répartir les différentes tâches sans trop de difficultés.

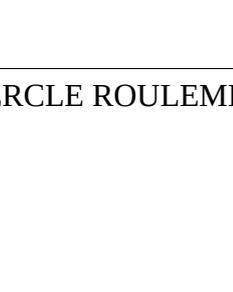
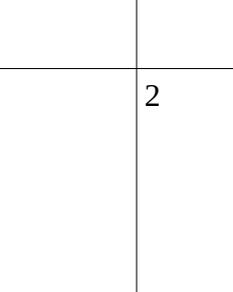
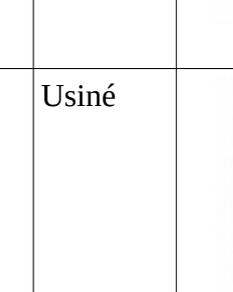
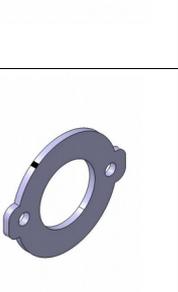
Enfin, nous tenons à remercier plusieurs personnes qui nous ont accompagnées pour ce projet. A commencer bien évidemment par nos deux professeurs M. Lacour et M. Ferrot qui ont donné de leur temps pour répondre à nos questions et nous apporter leur expérience. Nous exprimons aussi notre gratitude aux assistants présents si besoin ce semestre.

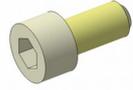
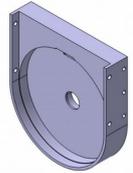
## Annexes

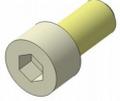
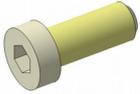
## Liste des pièces

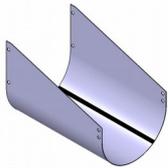
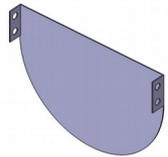
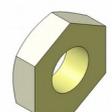
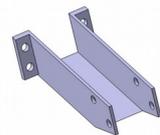
| n° | Nom et dénomination de la pièce                          | Quantité | Acheté* /<br>Usiné | Vue isométrique   |
|----|--|----------|--------------------|---|
| 1  | ARBRE DISQUES  | 1        | Usiné              |    |
| 2  | BOUCHON DISQUES  | 1        | Usiné              |    |
| 3  | DISQUE DU MILIEU   | 1        | Usiné              |   |
| 4  | DISQUE EXTERNE   | 1        | Usiné              |  |
| 5  | DISQUE PRINCIPAL   | 1        | Usiné              |  |
| 6  | VIS M12x16<br>tête cylindrique à trou 6 pans<br>ISO 4762 | 1        | Acheté             |  |

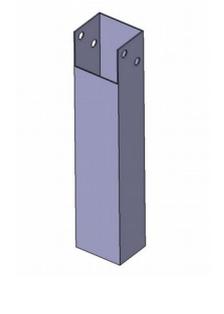
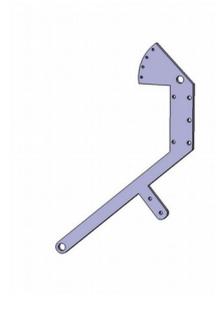
|    |  |   |        |   |
|----|--|---|--------|---|
| 7  | CLAVETTE 5x5x10<br>DIN 6885-A  | 1 | Acheté |    |
| 8  | CLAVETTE 5x5x20<br>DIN 6885-A  | 4 | Acheté |    |
| 9  | PETIT RESSORT<br>type WL18-20, k=2.9N/mm                             | 1 | Acheté |    |
| 10 | GRAND RESSORT<br>type WL27-40, k=2.9N/mm                             | 1 | Acheté |   |
| 11 | SUPPORT ROUES DENTEES  | 1 | Usiné  |  |
| 12 | ROULEMENT A BILLES<br>type 6202 à contact radial<br>D=35, d=15, B=11 | 7 | Acheté |  |

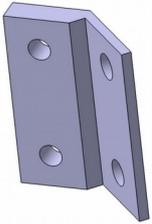
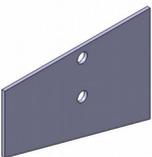
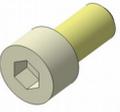
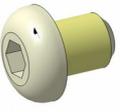
|    |  |   |        |   |
|----|--|---|--------|---|
| 13 | COUSSINET FIN ROULEMENTS   | 5 | Usiné  |    |
| 14 | ARBRE ROUE DENTEE LATERALE   | 1 | Usiné  |    |
| 15 | ROUE DENTEE CONIQUE<br>type KGEASK, nominal 3030, d=15, module=1.5 | 2 | Acheté |    |
| 16 | COUSSINET ROUE DENTEE LATERALE                                     | 2 | Usiné  |   |
| 17 | BRAS ROUE AVANT  | 2 | Usiné  |  |
| 18 | COUVERCLE ROULEMENTS AVANT   | 2 | Usiné  |  |

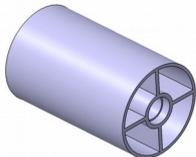
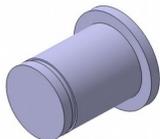
|    |  |   |        |   |
|----|--|---|--------|---|
| 19 | VIS M6x12<br>tête cylindrique à trou 6 pans<br>ISO 4762                | 4 | Acheté |    |
| 20 | BLOC DISQUES   | 1 | Usiné  |    |
| 21 | COUSSINET ROUE DENTEE FRONTALE   | 1 | Usiné  |    |
| 22 | PIGNON DE CHAINE ARRIERE<br>type SP35B, 21 dents, alésage type N, d=15 | 1 | Acheté |   |
| 23 | COUSSINET PIGNON ARRIERE   | 1 | Usiné  |  |
| 24 | ARBRE ROUE AVANT   | 1 | Usiné  |  |
| 25 | COUSSINET ROUE AVANT   | 1 | Usiné  |  |

|    |  |   |        |   |
|----|--|---|--------|---|
| 26 | PIGNON DE CHAINE AVANT<br>type SP35B, 17 dents, alésage type N, d=15 | 1 | Acheté |    |
| 27 | CLAVETTE 5x5x40<br>DIN 6885-A  | 1 | Acheté |    |
| 28 | COUVERCLE MECANISME  | 1 | Usiné  |    |
| 29 | VIS M8x16<br>tête cylindrique à trou 6 pans<br>DIN 7984              | 6 | Acheté |   |
| 30 | VIS M8x25<br>tête cylindrique à trou 6 pans<br>DIN 7984              | 8 | Acheté |  |
| 31 | COUVERCLE BRAS DROIT   | 1 | Usiné  |  |
| 32 | CIRCLIP<br>diamètre nominal 15, b = 1mm<br>DIN 471                   | 6 | Acheté |  |
| 33 | ROUE AVANT   | 1 | Usiné  |  |

|    |  |   |        |   |
|----|--|---|--------|---|
| 34 | RESERVOIR                                | 1 | Usiné  |    |
| 35 | ARRIERE RESERVOIR                        | 1 | Usiné  |    |
| 36 | VIS M8x10<br>tête hexagonale<br>ISO 4017 | 8 | Acheté |    |
| 37 | RONDELLE<br>nominal 8<br>ISO 7089        | 8 | Acheté |  |
| 38 | ECROU M8<br>hexagonal<br>ISO 4032        | 8 | Acheté |  |
| 39 | GLISSIERE GRAINES                        | 1 | Usiné  |  |

|    |                   |   |       |   |
|----|-------------------|---|-------|---|
| 40 | TUBE GRAINES      | 1 | Usiné |    |
| 41 | AXE POIGNEES      | 1 | Usiné |    |
| 42 | MONTANT POIGNEE   | 2 | Usiné |   |
| 43 | POIGNEE           | 2 | Usiné |  |
| 44 | BRAS ROUE ARRIERE | 2 | Usiné |  |

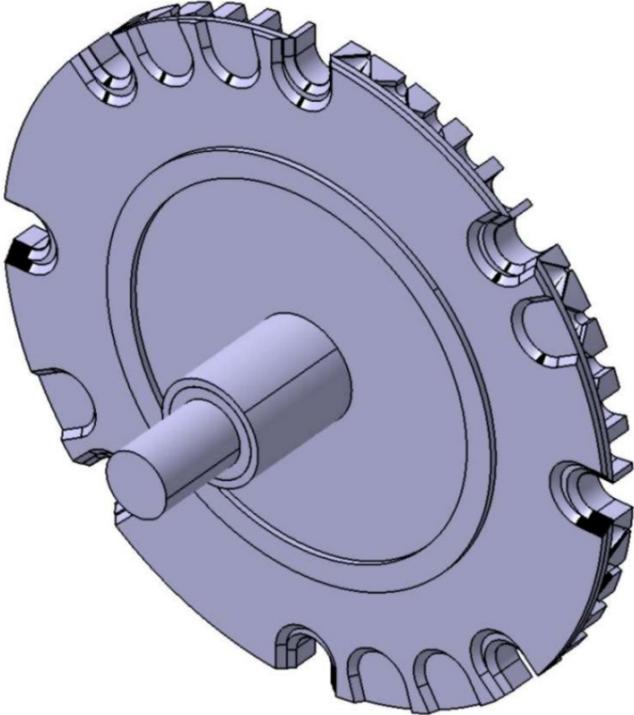
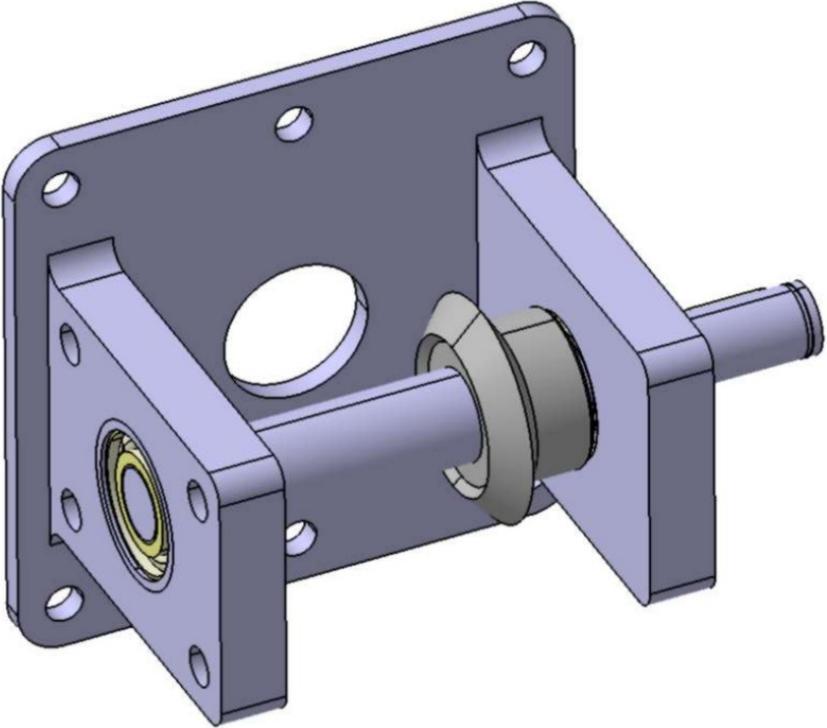
|    |   |   |        |   |
|----|---|---|--------|---|
| 45 | ARBRE ROUE ARRIERE                                      | 1 | Usiné  |    |
| 46 | SUPPORT LAMES   | 2 | Usiné  |    |
| 47 | LAME  | 2 | Usiné  |   |
| 48 | VIS M8x35<br>tête cylindrique à trou 6 pans<br>ISO 4762 | 6 | Acheté |  |
| 49 | VIS M8x16<br>tête cylindrique à trou 6 pans<br>ISO 4762 | 4 | Acheté |  |
| 50 | VIS M8x10<br>tête bombée à trou 6 pans<br>ISO 7380-1    | 8 | Acheté |  |

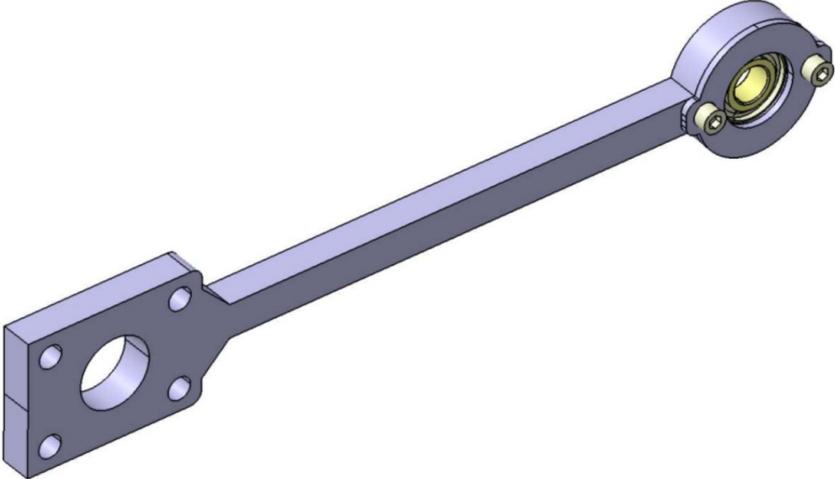
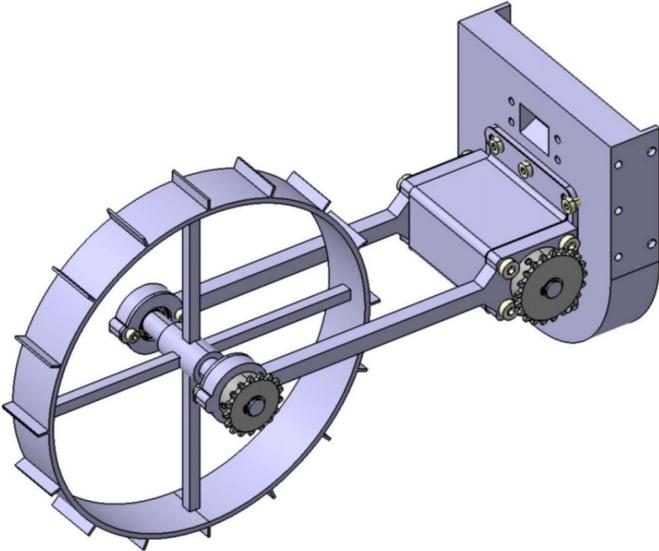
|     |  |    |        |   |
|-----|--|----|--------|---|
| 51  | VIS M8x12<br>tête bombée à trou 6 pans<br>ISO 7380-1 | 4  | Acheté |    |
| 52  | ROUE ARRIERE   | 1  | Usiné  |    |
| 53  | COUSSINET ROUE ARRIERE                               | 1  | Usiné  |    |
| 54  | PIVOT POIGNEE  | 2  | Usiné  |  |
| 55  | VIS A OEILLET M6x17                                  | 2  | Acheté |  |
| 63a | MAILLON DE CHAINE**<br>type CHE-35, pas = 9.525mm    | 80 | Acheté |   |

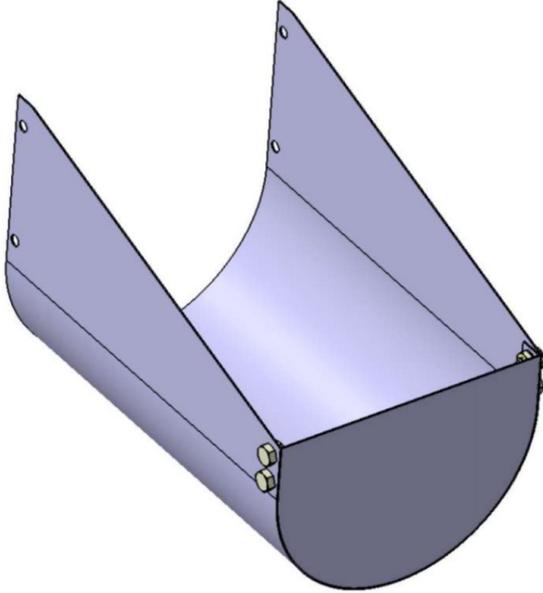
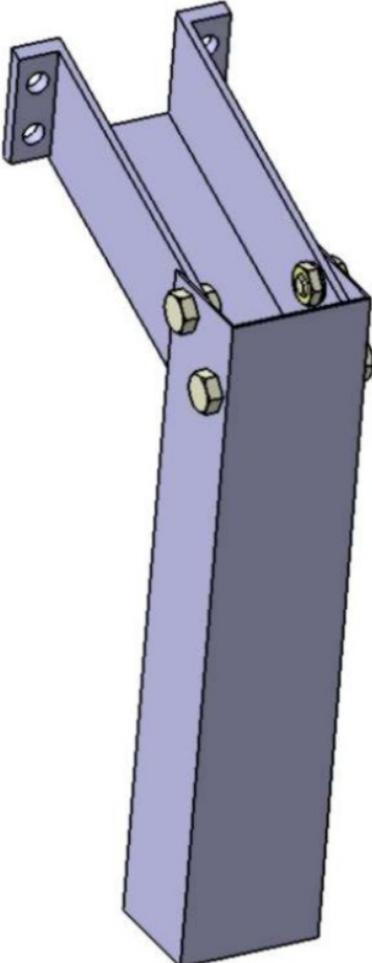
\* Voir les pages de catalogue situées après la liste des assemblages.

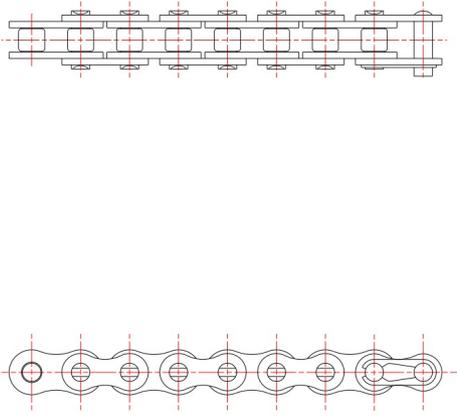
\*\* La chaîne n'est pas disponible en modèle 3D, c'est pourquoi elle ne sera pas représentée dans les assemblages. Voir la liste des assemblages pour son plan 2D.

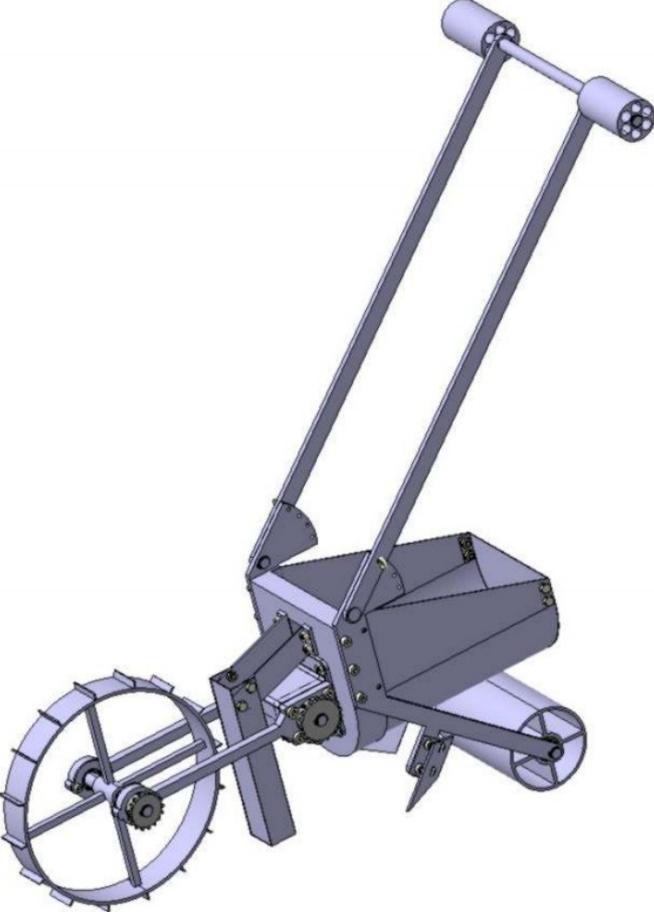
## Liste des assemblages

| n° | Nom de l'assemblage             | Vue isométrique (pour la chaîne, il s'agit d'un plan 2D)  |
|----|---------------------------------|---|
| 56 | ASSEMBLAGE DISQUES              |  An isometric 3D rendering of a gear assembly. It features a central shaft with a cylindrical hub. A gear wheel with approximately 20 teeth is mounted on the shaft. The gear wheel has a circular face with a central hole and a series of teeth around its perimeter. The entire assembly is shown in a light blue color.  |
| 57 | ASSEMBLAGE ROUE DENTEE LATERALE |  An isometric 3D rendering of a lateral gear assembly. It consists of a shaft passing through a housing. The housing is a rectangular block with a central circular opening. A gear wheel is mounted on the shaft, and its teeth are visible. The gear wheel is shown in a light blue color, while the housing is a darker blue. The shaft is a simple cylindrical rod. |

| n° | Nom de l'assemblage                | Vue isométrique (pour la chaîne, il s'agit d'un plan 2D)                             |
|----|------------------------------------|--|
| 58 | ASSEMBLAGE<br>BRAS AVANT<br>(2x)   |    |
| 59 | ASSEMBLAGE<br>MECANISME<br>COMPLET |  |

| n° | Nom de l'assemblage     | Vue isométrique (pour la chaîne, il s'agit d'un plan 2D)   |
|----|-------------------------|--|
| 60 | ASSEMBLAGE RESERVOIR    |  An isometric drawing of a reservoir assembly. It consists of a main cylindrical body with a hemispherical bottom. Two vertical plates are attached to the top of the cylinder, forming a U-shaped opening. The plates are secured to the main body with bolts. There are also small circular features on the top edges of the plates. |
| 61 | ASSEMBLAGE TUBE GRAINES |  An isometric drawing of a grain tube assembly. It features a long, vertical rectangular tube. At the top, there is a horizontal bracket-like structure with two vertical supports. The tube is secured to the bracket with several bolts. The drawing shows the assembly from a perspective view.                                   |

| n°  | Nom de l'assemblage                                   | Vue isométrique (pour la chaîne, il s'agit d'un plan 2D)   |
|-----|---|--|
| 62  | ASSEMBLAGE<br>POIGNEES                                |    |
| 63b | CHAINE<br>type CHE-35<br>80 maillons<br>pas = 9.525mm |  <p data-bbox="751 1487 858 1541">CHE 35-8<br/>CHE35</p> |

| n° | Nom de l'assemblage | Vue isométrique (pour la chaîne, il s'agit d'un plan 2D)   |
|----|---------------------|--|
| 64 | ASSEMBLAGE COMPLET  |  <p>The image shows a 3D isometric rendering of a mechanical assembly. It features a large gear with a serrated outer edge, connected to a central shaft. A long handle is attached to the top of the assembly, and a smaller gear is visible at the bottom. The entire mechanism is mounted on a base with a hopper-like structure. The assembly is shown in a perspective view, highlighting its three-dimensional structure.</p> |

Pièces achetées, pages de catalogues

# Chaînes à rouleaux standard / Articulations / Maillons soudés

# Pignons standard

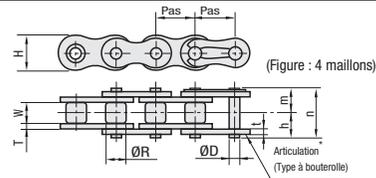
Séries 11B, 15B

## Chaînes à rouleaux standard



RoHS 10

| Type | Matériau   |
|------|--|
| CHE  | Acier  |
| CHEM | Sans lubrification (manchons en acier imprégnés d'huile) |
| CHES | Acier inoxydable   |



\* Le dernier maillon correspond à l'articulation.  
\* Les articulations n°11-60 sont du type à buterolle et les articulations n°80 du type à goupille fendue.

## Nombre de maillons configurable

| TYPE | N° | Nombre de maillons (indiquer un nombre pair) | Référence pièce |       |       |       |      |      |       |       | Prix unitaire |       | Frais de coupe (+ prix unitaire) |                             |                              |
|------|----|--|-----------------|-------|-------|-------|------|------|-------|-------|---------------|-------|----------------------------------|-----------------------------|------------------------------|
|      |    |  | Pas             | h     | m     | n     | T    | t    | ØD    | ØR    | H             | W     |                                  | Inf. à une unité de maillon | Une unité de maillon ou plus |
| CHE  | 15 | 4  | 4.763           | 2.85  | 3.90  | 6.75  | 0.57 | 0.57 | 1.62  | 2.48  | 4.4           | 2.38  | 0.39                             |                             |                              |
|      | 25 | 4  | 6.35            | 3.80  | 4.80  | 8.60  | 0.75 | 0.75 | 2.31  | 3.30  | 5.8           | 3.18  | 0.64                             |                             |                              |
|      | 35 | 4  | 9.525           | 5.70  | 7.10  | 12.80 | 1.25 | 1.25 | 3.59  | 5.08  | 8.8           | 4.78  | 2.16                             |                             |                              |
|      | 40 | 4  | 12.7            | 8.02  | 9.53  | 17.55 | 1.50 | 1.50 | 3.97  | 7.92  | 11.7          | 7.95  | 3.63                             |                             |                              |
|      | 50 | 4  | 15.875          | 10.15 | 11.60 | 21.75 | 2.00 | 2.00 | 5.09  | 10.16 | 14.6          | 9.53  | 6.37                             |                             |                              |
| CHEM | 40 | 4  | 19.05           | 12.65 | 14.15 | 26.80 | 2.40 | 2.40 | 5.96  | 11.91 | 17.5          | 12.70 | 8.83                             |                             |                              |
|      | 50 | 4  | 25.4            | 16.07 | 19.18 | 35.25 | 3.20 | 3.20 | 7.94  | 15.88 | 23.0          | 15.88 | 14.71                            |                             |                              |
|      | 60 | 4  | 12.7            | 8.65  | 10.20 | 18.85 | 2.00 | 1.50 | 3.96  | 7.92  | 12.0          | 7.90  | 3.82                             |                             |                              |
| CHES | 11 | 4  | 15.875          | 10.60 | 12.70 | 23.30 | 2.40 | 2.00 | 5.08  | 10.16 | 15.0          | 9.50  | 6.17                             |                             |                              |
|      | 25 | 4  | 19.05           | 13.55 | 15.50 | 29.05 | 3.20 | 2.40 | 5.95  | 11.91 | 18.0          | 12.70 | 9.31                             |                             |                              |
|      | 35 | 4  | 3.747           | 2.28  | 3.17  | 5.44  | 0.38 | 0.38 | 1.57  | 2.29  | 3.5           | 1.83  | 0.05                             |                             |                              |
|      | 40 | 4  | 6.35            | 3.80  | 4.80  | 8.60  | 0.75 | 0.75 | 2.31  | 3.30  | 5.8           | 3.18  | 0.64                             |                             |                              |
|      | 50 | 4  | 9.525           | 5.70  | 7.10  | 12.80 | 1.25 | 1.25 | 3.59  | 5.08  | 8.8           | 4.78  | 2.16                             |                             |                              |
| 60   | 4  | 12.7   | 8.02            | 9.53  | 17.55 | 1.50  | 1.50 | 3.97 | 7.92  | 11.7  | 7.95          | 3.63  |                                  |                             |                              |
| 80   | 4  | 15.875                                       | 10.15           | 11.60 | 21.75 | 2.00  | 2.00 | 5.09 | 10.16 | 14.6  | 9.53          | 6.37  |                                  |                             |                              |
| 80   | 4  | 19.05  | 12.65           | 14.15 | 26.80 | 2.40  | 2.40 | 5.96 | 11.91 | 17.5  | 12.70         | 8.83  |                                  |                             |                              |

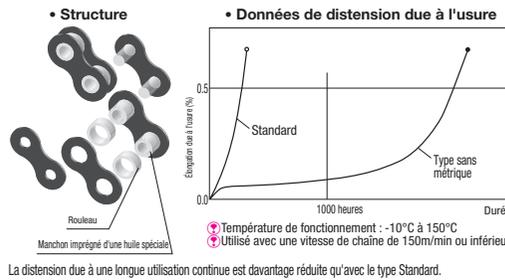
## Nombre de liens fixe (par unité)

| TYPE                | N° | Nombre de maillons | Référence pièce               |      |      | Prix unitaire |      |      |
|---------------------|----|--------------------|-------------------------------|------|------|---------------|------|------|
|                     |    |                    | CHE                           | CHEM | CHES | CHE           | CHEM | CHES |
| CHE<br>CHEM<br>CHES | 11 | U                  | 134 (circonférence de 502mm)  | -    | -    | -             | -    | -    |
|                     | 15 | U                  | 210 (circonférence de 1000mm) | -    | -    | -             | -    | -    |
|                     | 25 | U                  | 480 (circonférence de 3048mm) | -    | -    | -             | -    | -    |
|                     | 35 | U                  | 320 (circonférence de 3048mm) | -    | -    | -             | -    | -    |
|                     | 40 | U                  | 240 (circonférence de 3048mm) | -    | -    | -             | -    | -    |
|                     | 50 | U                  | 192 (circonférence de 3048mm) | -    | -    | -             | -    | -    |
|                     | 60 | U                  | 160 (circonférence de 3048mm) | -    | -    | -             | -    | -    |
|                     | 80 | U                  | 120 (circonférence de 3048mm) | -    | -    | -             | -    | -    |

① Indiquer un nombre pair de maillons. Le dernier maillon correspond à l'articulation.  
② Quand le nombre de maillons commandés est supérieur au nombre établi de maillons par unité, la qte de maillons par unité et la qte supplémentaire de maillons sont emballés séparément.  
Ex) Pour CHE40-600, 3 colis séparés : 240 maillons x 2 unités + 120 maillons.  
\* Les dimensions de la chaîne CHEM (sans lubrification) diffèrent de celles de la chaîne CHE (en acier) et des articulations supplémentaires peuvent s'avérer nécessaires. Dans ce cas, il faut spécifier cote JMTC ou JMOC.

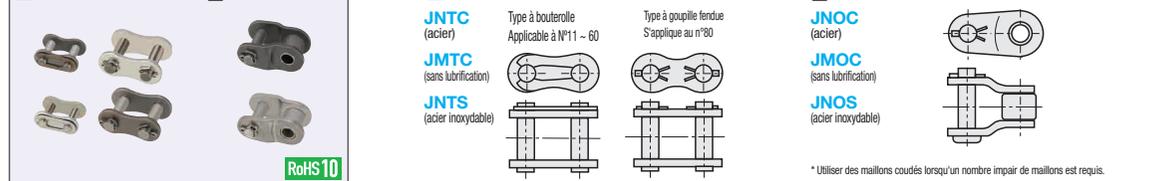
## Caractéristiques des chaînes sans lubrification

Les chaînes sans lubrification ont des propriétés auto-lubrifiantes donc elles ne nécessitent aucun entretien. Elles conviennent aux applications où la lubrification doit être évitée ou quand la maintenance est difficile à effectuer.



| Ordering                                  | Référence pièce | Nombre de maillons |
|---|-----------------|--------------------|
| Exemple (nombre de maillons configurable) | CHE80           | 200                |
| (Type unitaire)                           | CHE80           | U                  |

## Articulation / Maillon soudé



| Type            | N° | Prix unitaire    |      |      |               |      |      |
|-----------------|----|------------------|------|------|---------------|------|------|
|                 |    | Articulation     |      |      | Maillon soudé |      |      |
|                 |    | JNTC             | JMTC | JNTS | JNOC          | JMOC | JNOS |
|                 |    | 10 - 50 maillons |      |      |               |      |      |
| (articulation)  | 11 | -                | -    | -    | -             | -    | -    |
|                 | 15 | -                | -    | -    | -             | -    | -    |
|                 | 25 | -                | -    | -    | -             | -    | -    |
|                 | 35 | -                | -    | -    | -             | -    | -    |
| (maillon soudé) | 40 | -                | -    | -    | -             | -    | -    |
|                 | 50 | -                | -    | -    | -             | -    | -    |
|                 | 60 | -                | -    | -    | -             | -    | -    |
|                 | 80 | -                | -    | -    | -             | -    | -    |

| Référence chaîne | Référence articulation |
|------------------|------------------------|
| CHE              | JNTC, JNOC             |
| CHEM             | JMTC, JMOC             |
| CHES             | JNTS, JNOS             |

Ordering Exemple Référence pièce JNTC25

\* Pour les commandes de 1 - 9 maillons, la formule "Prix unitaire + majoration pour petite quantité (élément de ligne)" est appliquée.

## Caractéristiques : la ligne de produit comprend également un type à avant-trou permettant de tarauder ou d'usiner librement des rainures.

| Type   | Matériau         |
|--------|------------------|
| SSP11B | EN 1.4305 équiv. |
| SP15B  | EN 1.1181 équiv. |

Accessoire : vis de serrage (Uniquement pour les spécifications d'alésage d'arbre) [P] et [N]

Spécifications de l'alésage de l'arbre (avant-trou) [S]  
Spécifications de l'alésage de l'arbre (Alésage rond + taraud) 11B [P]  
Spécifications de l'alésage de l'arbre (Alésage rond + taraud) 15B [P]  
Spécifications de l'alésage de l'arbre (Nouvelle clavette JIS + taraudage) [N]

Vis de serrage (11B) Nombre de dents 12 - 18 : M3  
20 - 48 : M4

L'écart entre la pointe de la dent et la rainure est de ±0.5mm.

| Référence pièce | Type | Nombre de dents | Spécifications de l'alésage de l'arbre |                                    |                                    | Dp     | Do   | H   | L    | B   | ℓ | Masse (g) | Prix unitaire   |                    |
|-----------------|------|-----------------|--|------------------------------------|------------------------------------|--------|------|-----|------|-----|---|-----------|-----------------|--------------------|
|                 |      |                 | Spécification S (D <sub>int</sub> )    | Spécification P (D <sub>H7</sub> ) | Spécification N (D <sub>H7</sub> ) |        |      |     |      |     |   |           | Spécification S | Spécification P, N |
| SSP11B          | S    | 12              | 5                                      | 5                                  |                                    | 14.475 | 16.2 | 9.4 | 10.5 | 1.6 | 4 | 6         |                 |                    |
|                 |      | 15              | 5                                      | 5 6                                |                                    | 18.02  | 19.9 | 13  |      |     |   |           | 12              |                    |
|                 |      | 16              | 5                                      | 5 6 8                              |                                    | 19.204 | 21.1 | 14  |      |     |   |           | 14              |                    |
|                 |      | 18              | 6                                      | 6 8                                |                                    | 21.575 | 23.5 | 16  |      |     |   |           | 18              |                    |
|                 |      | 20              | 8                                      | 8 10                               |                                    | 23.949 | 25.9 |     |      |     |   |           | 23              |                    |
|                 |      | 24              | 8                                      | 8 10                               |                                    | 28.703 | 30.7 |     |      |     |   |           | 26              |                    |
|                 | P    | 28              | 8                                      | 8 10                               |                                    | 33.462 | 35.5 |     |      |     |   |           | 29              |                    |
|                 |      | 30              | 8                                      | 8 10                               |                                    | 35.842 | 37.9 |     |      |     |   |           | 30              |                    |
|                 |      | 34              | 8                                      | 8 10                               |                                    | 40.604 | 42.7 |     |      |     |   |           | 38              |                    |
|                 |      | 36              | 8                                      | 8 10                               |                                    | 42.986 | 45.1 |     |      |     |   |           | 41              |                    |
|                 |      | 40              | 8                                      | 8 10                               |                                    | 47.751 | 49.8 |     |      |     |   |           | 47              |                    |
|                 |      | 48              | 8                                      | 8 10                               |                                    | 57.283 | 59.4 |     |      |     |   |           | 61              |                    |
| SP15B           | S    | 11              | 5                                      | 5                                  |                                    | 16.9   | 19   | 11  | 2    | 8   | 9 |           |                 |                    |
|                 |      | 12              | 5                                      | 5 6                                |                                    | 18.4   | 20.5 | 12  |      |     |   | 10        |                 |                    |
|                 |      | 13              | 5                                      | 5 6 8                              |                                    | 19.9   | 22   | 14  |      |     |   | 4         |                 |                    |
|                 |      | 14              | 8                                      | 8                                  |                                    | 21.4   | 23.5 | 15  |      |     |   | 17        |                 |                    |
|                 |      | 15              | 8                                      | 8                                  |                                    | 22.91  | 25   | 17  |      |     |   | 5         |                 |                    |
|                 |      | 16              | 10                                     | 10                                 |                                    | 24.41  | 26.5 | 18  |      |     |   | 23        |                 |                    |
|                 | P    | 17              | 10                                     | 10                                 |                                    | 25.92  | 28   | 20  |      |     |   | 32        |                 |                    |
|                 |      | 18              | 10                                     | 10                                 |                                    | 27.43  | 29.5 | 22  |      |     |   | 14        |                 |                    |
|                 |      | 20              | 10                                     | 10                                 |                                    | 30.44  | 32.5 | 24  |      |     |   | 49        |                 |                    |
|                 |      | 24              | 10                                     | 10                                 | 10 12 15                           | 36.49  | 39   | 30  |      |     |   | 88        |                 |                    |
|                 |      | 26              | 12                                     | 12                                 | 12 15 16                           | 39.51  | 42   | 33  |      |     |   | 104       |                 |                    |
|                 |      | 28              | 12                                     | 12                                 | 12 15 16                           | 42.54  | 45   | 37  |      |     |   | 131       |                 |                    |
|                 | N    | 30              | 12                                     | 12                                 | 12 15 16                           | 45.56  | 48   | 39  |      |     |   | 147       |                 |                    |
|                 |      | 33              | 12                                     | 12                                 | 12 15 16                           | 50.1   | 52.5 | 40  |      |     |   | 178       |                 |                    |
|                 |      | 35              | 12                                     | 12                                 | 12 15 16                           | 53.13  | 55.5 | 40  |      |     |   | 182       |                 |                    |

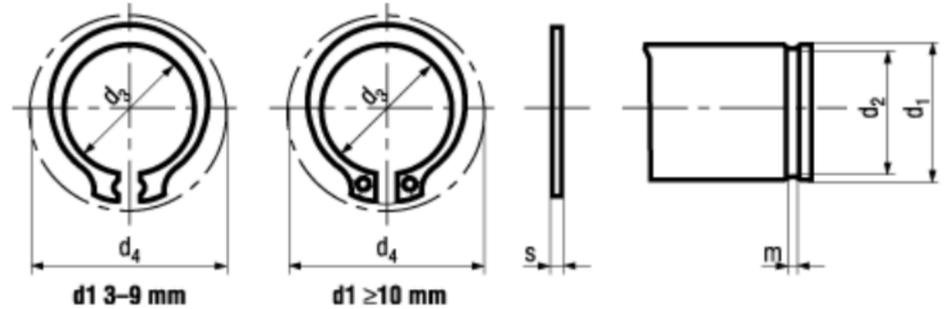
La tolérance d'alésage d'arbre pour S/P5 et S/P6 est H8.

| Diag. alésage d'arbre D | Rainure | Vis de serrage | Diag. alésage de l'arbre |
|-------------------------|---------|----------------|--------------------------|
| 5, 6                    | bxxtz   | M              |                          |
| 8                       | -       | 3              |                          |
| 10                      | 3x1.4   | 4              |                          |
| 12                      | 4x1.8   | 5              |                          |
| 15                      | 5x2.3   | 6              |                          |
| 16                      | 5x2.3   | 6              |                          |

Ordering Exemple Référence pièce SSP11B15 - P - 6  
SP15B20 - S - 10



DIN 471



**BN 818**

**Bagues d'arrêt pour arbres**

exécution normale

Acier ressort

noir

- ~UNI 7435
- ~ČSN 022930

 [3D Cadenas.](#)

23; 27; 33; 37; 47; 54; 57; 67: ne sont pas dans DIN 471 FR: limite de charge de la bague d'arrêt sur un élément à arêtes vives

| Article# | d <sub>1</sub> | d <sub>3</sub> | ±             | d <sub>4</sub> | d <sub>2</sub> | ±         | m H13 | FR / KN | s   |
|----------|----------------|----------------|---------------|----------------|----------------|-----------|-------|---------|-----|
| 1287117  | 3              | 2,7            | +0,04 / -0,15 | 7              | 2,8            | 0 / -0,04 | 0,5   | 0,47    | 0,4 |
| 1287125  | 4              | 3,7            | +0,04 / -0,15 | 8,6            | 3,8            | 0 / -0,05 | 0,5   | 0,5     | 0,4 |
| 1287133  | 5              | 4,7            | +0,04 / -0,15 | 10,3           | 4,8            | 0 / -0,05 | 0,7   | 1       | 0,6 |
| 1287141  | 6              | 5,6            | +0,04 / -0,15 | 11,7           | 5,7            | 0 / -0,05 | 0,8   | 1,45    | 0,7 |
| 1287168  | 7              | 6,5            | +0,06 / -0,18 | 13,5           | 6,7            | 0 / -0,06 | 0,9   | 2,6     | 0,8 |
| 1287176  | 8              | 7,4            | +0,06 / -0,18 | 14,7           | 7,6            | 0 / -0,06 | 0,9   | 3       | 0,8 |
| 1287184  | 9              | 8,4            | +0,06 / -0,18 | 16             | 8,6            | 0 / -0,11 | 1,1   | 3,5     | 1   |
| 1287192  | 10             | 9,3            | +0,10 / -0,36 | 17             | 9,6            | 0 / -0,11 | 1,1   | 4       | 1   |
| 1287206  | 11             | 10,2           | +0,10 / -0,36 | 18             | 10,5           | 0 / -0,11 | 1,1   | 4,5     | 1   |
| 1287214  | 12             | 11             | +0,10 / -0,36 | 19             | 11,5           | 0 / -0,11 | 1,1   | 5       | 1   |
| 1287222  | 13             | 11,9           | +0,10 / -0,36 | 20,2           | 12,4           | 0 / -0,11 | 1,1   | 5,8     | 1   |
| 1287230  | 14             | 12,9           | +0,10 / -0,36 | 21,4           | 13,4           | 0 / -0,11 | 1,1   | 6,35    | 1   |
| 1287249  | 15             | 13,8           | +0,10 / -0,36 | 22,6           | 14,3           | 0 / -0,11 | 1,1   | 6,9     | 1   |
| 1287257  | 16             | 14,7           | +0,10 / -0,36 | 23,8           | 15,2           | 0 / -0,11 | 1,1   | 7,4     | 1   |
| 1287265  | 17             | 15,7           | +0,10 / -0,36 | 25             | 16,2           | 0 / -0,11 | 1,1   | 8       | 1   |
| 1287273  | 18             | 16,5           | +0,10 / -0,36 | 26,2           | 17             | 0 / -0,11 | 1,3   | 17      | 1,2 |
| 1287281  | 19             | 17,5           | +0,10 / -0,36 | 27,2           | 18             | 0 / -0,11 | 1,3   | 17      | 1,2 |
| 1287303  | 20             | 18,5           | +0,13 / -0,42 | 28,4           | 19             | 0 / -0,13 | 1,3   | 17,1    | 1,2 |
| 1287311  | 21             | 19,5           | +0,13 / -0,42 | 29,6           | 20             | 0 / -0,13 | 1,3   | 16,8    | 1,2 |
| 1287338  | 22             | 20,5           | +0,13 / -0,42 | 30,8           | 21             | 0 / -0,13 | 1,3   | 16,9    | 1,2 |
| 1287346  | 23             | 21,5           | +0,21 / -0,42 | 32,6           | 22             | 0 / -0,21 | 1,3   | -       | 1,2 |
| 1287354  | 24             | 22,2           | +0,21 / -0,42 | 33,2           | 22,9           | 0 / -0,21 | 1,3   | 16,1    | 1,2 |
| 1287362  | 25             | 23,2           | +0,21 / -0,42 | 34,2           | 23,9           | 0 / -0,21 | 1,3   | 16,2    | 1,2 |
| 1287370  | 26             | 24,2           | +0,21 / -0,42 | 35,5           | 24,9           | 0 / -0,21 | 1,3   | 16,1    | 1,2 |

DIN 6885 A

ISO R773



**BN 870**

**Clavettes parallèles**

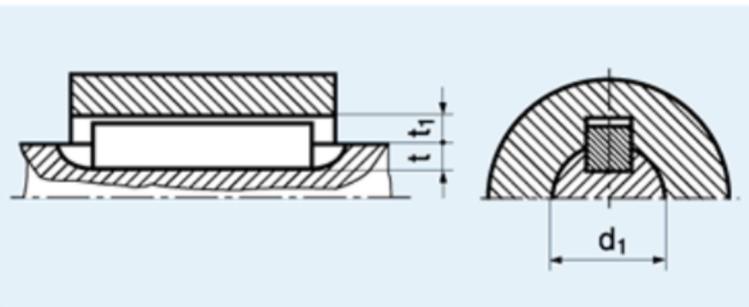
avec bouts arrondis, sans serrage

Acier C 45 K

clair

- VSM 15161 A
- ~UNI 6604 A
- ~ČSN 022513

 [3D Cadenas](#)



| Article# | b | h | d <sub>1</sub> | t       | t <sub>1</sub> | L  |
|----------|---|---|----------------|---------|----------------|----|
| 1316699  | 2 | 2 | 6-8            | 1,2-1,3 | 1-1,1          | 6  |
| 1316702  |   |   |                |         |                | 8  |
| 1316710  |   |   |                |         |                | 10 |
| 1316729  |   |   |                |         |                | 12 |
| 1316737  |   |   |                |         |                | 14 |
| 1316745  |   |   |                |         |                | 16 |
| 1316753  |   |   |                |         |                | 18 |
| 1316761  |   |   |                |         |                | 20 |
| 1316842  |   |   |                |         |                | 40 |
| 1316850  | 3 | 3 | 8-10           | 1,8-1,9 | 1,4-1,5        | 6  |
| 1316869  |   |   |                |         |                | 8  |
| 1316877  |   |   |                |         |                | 10 |
| 1316885  |   |   |                |         |                | 12 |
| 1316893  |   |   |                |         |                | 14 |
| 1316907  |   |   |                |         |                | 16 |
| 1316915  |   |   |                |         |                | 18 |
| 1316923  |   |   |                |         |                | 20 |
| 1316931  |   |   |                |         |                | 22 |
| 1316958  |   |   |                |         |                | 25 |

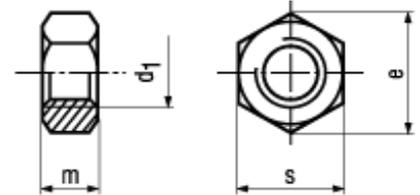
| Article# | b | h | d <sub>1</sub> | t       | t <sub>1</sub> | L  |
|----------|---|---|----------------|---------|----------------|----|
| 1316966  | 3 | 3 | 8-10           | 1,8-1,9 | 1,4-1,5        | 28 |
| 1316974  |   |   |                |         |                | 32 |
| 1316990  |   |   |                |         |                | 40 |
| 1317083  | 4 | 4 | 10-12          | 2,5-2,6 | 1,8-1,9        | 8  |
| 1317091  |   |   |                |         |                | 10 |
| 1317105  |   |   |                |         |                | 12 |
| 1317113  |   |   |                |         |                | 14 |
| 1317121  |   |   |                |         |                | 16 |
| 1317148  |   |   |                |         |                | 18 |
| 1317156  |   |   |                |         |                | 20 |
| 1317164  |   |   |                |         |                | 22 |
| 1317172  |   |   |                |         |                | 25 |
| 1317180  |   |   |                |         |                | 28 |
| 1317199  |   |   |                |         |                | 32 |
| 1317210  |   |   |                |         |                | 40 |
| 1317229  |   |   |                |         |                | 45 |
| 1317237  |   |   |                |         |                | 50 |
| 1317245  |   |   |                |         |                | 56 |
| 1317253  |   |   |                |         |                | 63 |
| 1317326  | 5 | 3 | 12-17          | 1,9-2   | 1,2-1,3        | 10 |
| 1317334  |   |   |                |         |                | 12 |
| 1317342  |   |   |                |         |                | 14 |
| 1317350  |   |   |                |         |                | 16 |
| 1317369  |   |   |                |         |                | 18 |
| 1317377  |   |   |                |         |                | 20 |
| 1317385  |   |   |                |         |                | 22 |
| 1317393  |   |   |                |         |                | 25 |
| 1317407  |   |   |                |         |                | 28 |
| 1317415  |   |   |                |         |                | 32 |
| 1317482  |   | 5 | 12-17          | 3-3,1   | 2,3-2,4        | 10 |
| 1317490  |   |   |                |         |                | 12 |
| 1317504  |   |   |                |         |                | 14 |
| 1317512  |   |   |                |         |                | 16 |
| 1317520  |   |   |                |         |                | 18 |
| 1317539  |   |   |                |         |                | 20 |
| 1317547  |   |   |                |         |                | 22 |
| 1317555  |   |   |                |         |                | 25 |
| 1317563  |   |   |                |         |                | 28 |
| 1317571  |   |   |                |         |                | 32 |
| 1317598  |   |   |                |         |                | 36 |
| 1317601  |   |   |                |         |                | 40 |



ISO 4032

~DIN 934

8



BN 1983

**Ecrous hexagonaux type 1**

Acier 8

zingué-bleu

- ~ČSN 021401

 [3D Cadenas](#)
 Pour d'autres dimensions, classes de qualité et états de surface: possibilités de livraison sur demande

| Article# | d <sub>1</sub> | e min. | s  | m max. |
|----------|----------------|--------|----|--------|
| 2051257  | M5             | 8,79   | 8  | 4,7    |
| 2051265  | M6             | 11,05  | 10 | 5,2    |
| 2051281  | M8             | 14,38  | 13 | 6,8    |
| 2051303  | M10            | 17,77  | 16 | 8,4    |
| 2051311  | M12            | 20,03  | 18 | 10,8   |
| 2051338  | (M14)          | 23,35  | 21 | 12,8   |
| 2051346  | M16            | 26,75  | 24 | 14,8   |
| 2051362  | M20            | 32,95  | 30 | 18     |
| 2051389  | M24            | 39,55  | 36 | 21,5   |

# Pignons standard

Série 25B

# Pignons standard

Série 35B

**Type** | **M** Matériau  
**SP25B** | EN 1.1191 équiv.  
**SPP25B** | EN 1.4301 équiv.

Accessoire : vis de serrage (Uniquement pour les spécifications d'alésage d'arbre) [N]

Spécifications de l'alésage de l'arbre **S** (avant-trou) | Spécifications de l'alésage de l'arbre **N** (Nouvelle clavette JIS + taraudage)

⚠ L'écart entre la pointe de la dent et la rainure est de ±0.5mm.

**Type** | **M** Matériau | **S** Traitement de surface  
**SP35B** | EN 1.1191 équiv. | -  
**BSP35B** | Pointe de la dent trempée par induction | Oxydé noir  
**SPP35B** | EN 1.4301 équiv. | -

Accessoire : vis de serrage (Uniquement pour les spécifications d'alésage d'arbre) [N]

Spécifications de l'alésage de l'arbre **S** (avant-trou) | Spécifications de l'alésage de l'arbre **N** (Nouvelle clavette JIS + taraudage)

⚠ L'écart entre la pointe de la dent et la rainure est de ±0.5mm. ⚠ Les pignons à 13 dents ou moins sont dotés de rainures sur le diam. ext. du moyeu.

| Référence pièce | Spécifications de l'alésage de l'arbre | Diam. de l'alésage de l'arbre |      |     |       | Dp | Do | H  | L | l   | Masse (g) | Prix unitaire   |                    |                        |
|-----------------|--|-------------------------------|------|-----|-------|----|----|----|---|-----|-----------|-----------------|--------------------|------------------------|
|                 |  | Spécification N (DH7)         |      |     |       |    |    |    |   |     |           | Spécification S | Spéc. N (En stock) | Spéc. N (Non en stock) |
| <b>SP25B</b>    |  |                               |      |     |       |    |    |    |   |     |           |                 |                    |                        |
| 16              | 9                                      | 10*                           | 10K* | 12* | 32.55 | 36 | 25 | 15 | 6 | 60  | -         | -               | -                  |                        |
| 17              | 9                                      | 10*                           | 10K* | 12* | 34.56 | 38 | 25 | 15 | 6 | 70  | -         | -               | -                  |                        |
| 18              | 9                                      | 10*                           | 10K* | 12* | 36.57 | 40 | 25 | 15 | 6 | 90  | -         | -               | -                  |                        |
| 19              | 9                                      | 10*                           | 10K* | 12* | 38.58 | 42 | 25 | 15 | 6 | 110 | -         | -               | -                  |                        |
| 20              | 9                                      | 10*                           | 10K* | 12* | 40.59 | 44 | 25 | 15 | 6 | 120 | -         | -               | -                  |                        |
| 21              | 9                                      | 10*                           | 10K  | 12* | 42.61 | 46 | 25 | 15 | 6 | 140 | -         | -               | -                  |                        |
| 22              | 9                                      |                               | 12*  | 15* | 44.62 | 48 | 25 | 15 | 6 | 150 | -         | -               | -                  |                        |
| 23              | 9                                      |                               | 12*  | 15* | 46.63 | 50 | 25 | 15 | 6 | 160 | -         | -               | -                  |                        |
| 24              | 9                                      |                               | 12*  | 15* | 48.65 | 52 | 25 | 15 | 6 | 170 | -         | -               | -                  |                        |
| 25              | 9                                      |                               | 12*  | 15* | 50.66 | 54 | 25 | 15 | 6 | 180 | -         | -               | -                  |                        |
| 26              | 9                                      |                               | 12*  | 15  | 52.68 | 56 | 25 | 15 | 6 | 190 | -         | -               | -                  |                        |
| 28              | 9                                      |                               | 12*  | 15* | 56.71 | 60 | 25 | 15 | 6 | 200 | -         | -               | -                  |                        |
| 30              | 9                                      |                               | 12*  | 15* | 60.75 | 64 | 25 | 15 | 6 | 210 | -         | -               | -                  |                        |
| 32              | 10                                     |                               | 15*  | 16  | 64.78 | 68 | 25 | 15 | 6 | 220 | -         | -               | -                  |                        |
| 34              | 10                                     |                               | 15   | 16  | 68.82 | 72 | 25 | 15 | 6 | 230 | -         | -               | -                  |                        |
| 35              | 10                                     |                               | 15   | 16  | 70.84 | 74 | 25 | 15 | 6 | 240 | -         | -               | -                  |                        |
| 36              | 10                                     |                               | 15   | 16  | 72.86 | 76 | 25 | 15 | 6 | 250 | -         | -               | -                  |                        |
| 38              | 10                                     |                               | 15   | 16  | 76.9  | 80 | 25 | 15 | 6 | 260 | -         | -               | -                  |                        |
| 40              | 10                                     |                               | 15*  | 16* | 80.93 | 84 | 25 | 15 | 6 | 270 | -         | -               | -                  |                        |
| <b>SPP25B</b>   |  |                               |      |     |       |    |    |    |   |     |           |                 |                    |                        |
| 16              | 9                                      | 10*                           |      |     | 32.55 | 36 | 21 | 16 | 6 | 60  | -         | -               | -                  |                        |
| 17              | 9                                      | 10                            |      |     | 34.56 | 38 | 23 | 16 | 6 | 70  | -         | -               | -                  |                        |
| 18              | 9                                      | 10*                           |      |     | 36.57 | 40 | 25 | 16 | 6 | 90  | -         | -               | -                  |                        |
| 19              | 9                                      | 10                            |      |     | 38.58 | 42 | 26 | 16 | 6 | 110 | -         | -               | -                  |                        |
| 20              | 9                                      | 10*                           |      |     | 40.59 | 44 | 28 | 16 | 6 | 120 | -         | -               | -                  |                        |
| 21              | 9                                      |                               | 12   | 15* | 42.61 | 46 | 28 | 16 | 6 | 140 | -         | -               | -                  |                        |
| 22              | 9                                      |                               | 12   | 15* | 44.62 | 48 | 28 | 16 | 6 | 150 | -         | -               | -                  |                        |
| 23              | 9                                      |                               | 12   | 15  | 46.63 | 50 | 28 | 16 | 6 | 160 | -         | -               | -                  |                        |
| 24              | 9                                      |                               | 12   | 15  | 48.65 | 52 | 28 | 16 | 6 | 170 | -         | -               | -                  |                        |
| 25              | 9                                      |                               | 12*  | 15  | 50.66 | 54 | 28 | 16 | 6 | 180 | -         | -               | -                  |                        |
| 26              | 9                                      |                               | 12   | 15  | 52.68 | 56 | 28 | 16 | 6 | 190 | -         | -               | -                  |                        |
| 28              | 9                                      |                               | 12   | 15  | 56.71 | 60 | 28 | 16 | 6 | 200 | -         | -               | -                  |                        |
| 30              | 9                                      |                               | 12   | 15  | 60.75 | 64 | 28 | 16 | 6 | 210 | -         | -               | -                  |                        |
| 32              | 10                                     |                               | 12   | 15* | 64.78 | 68 | 28 | 16 | 6 | 220 | -         | -               | -                  |                        |

⚠ Lorsque 10K est sélectionné, le diamètre de l'alésage d'arbre est de 10 et la largeur de rainure de 4mm (1.8mm de haut).

**Spécifications d'alésage d'arbre**

| Diam. alésage d'arbre D | Rainure b x t | Vis de serrage M |
|-------------------------|---------------|------------------|
| 10                      | 3x1.4         | 4                |
| 10K, 12                 | 4x1.8         | 5                |
| 15, 16                  | 5x2.3         | 6                |
| 20                      | 6x2.8         | 6                |

Ordering Example

Référence pièce - Spécification de l'alésage - Diam. de l'alésage de l'arbre

SP25B16 - N - 10

SPP25B22 - S - 9

| Référence pièce | Spécifications de l'alésage de l'arbre | Diam. de l'alésage de l'arbre |      |     |        | Dp  | Do   | H   | GD | L | l    | Masse (g) | Prix unitaire   |                    |                        |
|-----------------|--|-------------------------------|------|-----|--------|-----|------|-----|----|---|------|-----------|-----------------|--------------------|------------------------|
|                 |  | Spécification N (DH7)         |      |     |        |     |      |     |    |   |      |           | Spécification S | Spéc. N (En stock) | Spéc. N (Non en stock) |
| <b>SP35B</b>    |  |                               |      |     |        |     |      |     |    |   |      |           |                 |                    |                        |
| 9               | 8                                      | 10*                           | 10K* | 12* | 27.85  | 32  | 21.5 | 17  | 20 | 6 | 60   | -         | -               | -                  |                        |
| 10              | 8                                      | 10*                           | 10K* | 12* | 30.82  | 34  | 24.5 | 20  | 20 | 6 | 80   | -         | -               | -                  |                        |
| 11              | 8                                      | 10*                           | 10K* | 12* | 33.81  | 36  | 27   | 23  | 20 | 6 | 90   | -         | -               | -                  |                        |
| 12              | 9                                      | 10*                           | 10K* | 12* | 36.8   | 41  | 30.5 | 26  | 20 | 6 | 120  | -         | -               | -                  |                        |
| 13              | 9                                      | 10*                           | 10K* | 12* | 39.8   | 44  | 32   | 29  | 20 | 6 | 160  | -         | -               | -                  |                        |
| 14              | 9                                      | 10                            | 10K* | 12* | 42.81  | 47  | 32   | 29  | 20 | 6 | 190  | -         | -               | -                  |                        |
| 15              | 9                                      | 10                            | 10K* | 12* | 45.81  | 51  | 35   | 37  | 20 | 6 | 220  | -         | -               | -                  |                        |
| 16              | 9                                      | 10*                           | 10K* | 12* | 48.82  | 54  | 37   | 41  | 20 | 6 | 250  | -         | -               | -                  |                        |
| 17              | 9                                      | 10*                           | 10K* | 12* | 51.84  | 57  | 41   | 44  | 20 | 6 | 280  | -         | -               | -                  |                        |
| 18              | 11                                     | 12*                           | 14   | 15* | 54.85  | 60  | 44   | 47  | 20 | 6 | 320  | -         | -               | -                  |                        |
| 19              | 11                                     | 12*                           | 14   | 15* | 57.87  | 63  | 47   | 50  | 20 | 6 | 360  | -         | -               | -                  |                        |
| 20              | 11                                     | 12*                           | 14   | 15* | 60.89  | 66  | 50   | 53  | 20 | 6 | 400  | -         | -               | -                  |                        |
| 21              | 11                                     | 12*                           | 14   | 15* | 63.91  | 69  | 53   | 56  | 20 | 6 | 440  | -         | -               | -                  |                        |
| 22              | 11                                     | 12*                           | 14   | 15* | 66.93  | 72  | 56   | 60  | 20 | 6 | 480  | -         | -               | -                  |                        |
| 23              | 11                                     | 12*                           | 14   | 15* | 69.95  | 75  | 60   | 63  | 20 | 6 | 520  | -         | -               | -                  |                        |
| 24              | 11                                     | 12*                           | 14   | 15* | 72.97  | 78  | 63   | 66  | 20 | 6 | 560  | -         | -               | -                  |                        |
| 25              | 11                                     | 12*                           | 14   | 15* | 75.99  | 81  | 66   | 69  | 20 | 6 | 600  | -         | -               | -                  |                        |
| 26              | 11                                     | 12*                           | 14   | 15* | 79.02  | 84  | 69   | 72  | 20 | 6 | 640  | -         | -               | -                  |                        |
| 27              | 11                                     | 12*                           | 14   | 15* | 82.04  | 87  | 72   | 75  | 20 | 6 | 680  | -         | -               | -                  |                        |
| 28              | 11                                     | 12*                           | 14   | 15* | 85.07  | 90  | 75   | 78  | 20 | 6 | 720  | -         | -               | -                  |                        |
| 29              | 11                                     | 12*                           | 14   | 15* | 88.09  | 93  | 78   | 81  | 20 | 6 | 760  | -         | -               | -                  |                        |
| 30              | 11                                     | 12*                           | 14   | 15* | 91.12  | 96  | 81   | 84  | 20 | 6 | 800  | -         | -               | -                  |                        |
| 31              | 11                                     | 12*                           | 14   | 15* | 94.15  | 99  | 84   | 87  | 20 | 6 | 840  | -         | -               | -                  |                        |
| 32              | 11                                     | 12*                           | 14   | 15* | 97.18  | 102 | 87   | 90  | 20 | 6 | 880  | -         | -               | -                  |                        |
| 33              | 11                                     | 12*                           | 14   | 15* | 100.21 | 105 | 90   | 93  | 20 | 6 | 920  | -         | -               | -                  |                        |
| 34              | 11                                     | 12*                           | 14   | 15* | 103.24 | 108 | 93   | 96  | 20 | 6 | 960  | -         | -               | -                  |                        |
| 35              | 11                                     | 12*                           | 14   | 15* | 106.27 | 111 | 96   | 99  | 20 | 6 | 1000 | -         | -               | -                  |                        |
| 36              | 11                                     | 12*                           | 14   | 15* | 109.30 | 114 | 99   | 102 | 20 | 6 | 1040 | -         | -               | -                  |                        |
| 37              | 11                                     | 12*                           | 14   | 15* | 112.33 | 117 | 102  | 105 | 20 | 6 | 1080 | -         | -               | -                  |                        |
| 38              | 11                                     | 12*                           | 14   | 15* | 115.36 | 120 | 105  | 108 | 20 | 6 | 1120 | -         | -               | -                  |                        |
| 39              | 11                                     | 12*                           | 14   | 15* | 118.39 | 123 | 108  | 111 | 20 | 6 | 1160 | -         | -               | -                  |                        |
| 40              | 11                                     | 12*                           | 14   | 15* | 121.42 | 126 | 111  | 114 | 20 | 6 | 1200 | -         | -               | -                  |                        |
| <b>BSP35B</b>   |  |                               |      |     |        |     |      |     |    |   |      |           |                 |                    |                        |
| 9               | 10                                     | 10K                           |      |     | 27.85  | 32  | 21.5 | 17  | 20 | 6 | 60   | -         | -               | -                  |                        |
| 10              | 10                                     | 10K*                          | 12*  |     | 30.82  | 34  | 24.5 | 20  | 20 | 6 | 80   | -         | -               | -                  |                        |
| 11              | 10                                     | 10K*                          | 12   |     | 33.81  | 36  | 27   | 23  | 20 | 6 | 90   | -         | -               | -                  |                        |
| 12              | 10                                     | 10K*                          | 12*  | 14  | 36.8   | 41  | 30.5 | 26  | 20 | 6 | 120  | -         | -               | -                  |                        |
| 13              | 10                                     | 10K*                          | 12*  | 14  | 39.8   | 44  | 32   | 29  | 20 | 6 | 160  | -         | -               | -                  |                        |
| 14              | 10                                     | 10K*                          | 12*  | 14  | 42.81  | 47  | 32   | 29  | 20 | 6 | 190  | -         | -               | -                  |                        |
| 15              | 10                                     | 10K*                          | 12*  | 14  | 45.81  | 51  | 35   | 37  | 20 | 6 | 220  | -         | -               | -                  |                        |
| 16              | 10                                     | 10K*                          | 12*  | 14  | 48.82  | 54  | 37   | 41  | 20 | 6 | 250  | -         | -               | -                  |                        |
| 17              | 10                                     | 10K*                          | 12*  | 14  | 51.84  | 57  | 41   | 44  | 20 | 6 | 280  | -         | -               | -                  |                        |
| 18              | 10                                     | 10K*                          | 12*  | 14  | 54.85  | 60  | 44   | 47  | 20 | 6 | 320  | -         | -               | -                  |                        |
| 19              | 10                                     | 10K*                          | 12*  | 14  | 57.87  | 63  | 47   | 50  | 20 | 6 | 360  | -         | -               | -                  |                        |
| 20              | 10                                     | 10K*                          | 12*  | 14  | 60.89  | 66  | 50   | 53  | 20 | 6 | 400  | -         | -               | -                  |                        |
| 21              | 10                                     | 10K*                          | 12*  | 14  | 63.91  | 69  | 53   | 56  | 20 | 6 | 440  | -         | -               | -                  |                        |
| 22              | 10                                     | 10K*                          | 12*  | 14  | 66.93  | 72  | 56   | 60  | 20 | 6 | 480  | -         | -               | -                  |                        |
| 23              | 10                                     | 10K*                          | 12*  | 14  | 69.95  | 75  | 60   | 63  | 20 | 6 | 520  | -         | -               | -                  |                        |
| 24              | 10                                     | 10K*                          | 12*  | 14  | 72.97  | 78  | 63   | 66  | 20 | 6 | 560  | -         | -               | -                  |                        |
| 25              | 10                                     | 10K*                          | 12*  | 14  | 75.99  | 81  | 66   | 69  | 20 | 6 | 600  | -         | -               | -                  |                        |
| 26              | 10                                     | 10K*                          | 12*  | 14  | 79.02  | 84  | 69   | 72  | 20 | 6 | 640  | -         | -               | -                  |                        |
| 27              | 10                                     | 10K*                          | 12*  | 14  | 82.04  | 87  | 72   | 75  | 20 | 6 | 680  | -         | -               | -                  |                        |
| 28              | 10                                     | 10K*                          | 12*  | 14  | 85.07  | 90  | 75   | 78  | 20 | 6 | 720  | -         | -               | -                  |                        |
| 29              | 10                                     | 10K*                          | 12*  | 14  | 88.09  | 93  | 78   | 81  | 20 | 6 | 760  | -         | -               | -                  |                        |
| 30              | 10                                     | 10K*                          | 12*  | 14  | 91.12  | 96  | 81   | 84  | 20 | 6 | 800  | -         | -               | -                  |                        |
| 31              | 10                                     | 10K*                          | 12*  | 14  | 94.15  | 99  | 84   | 87  | 20 | 6 | 840  | -         | -               | -                  |                        |
| 32              | 10                                     | 10K*                          | 12*  | 14  | 97.18  | 102 | 87   | 90  | 20 | 6 | 880  | -         | -               | -                  |                        |
| 33              | 10                                     | 10K*                          | 12*  | 14  | 100.21 | 105 | 90   | 93  | 20 | 6 | 920  | -         | -               | -                  |                        |
| 34              | 10                                     | 10K*                          | 12*  | 14  | 103.24 | 108 | 93   | 96  | 20 | 6 | 960  | -         | -               | -                  |                        |
| 35              | 10                                     | 10K*                          | 12*  | 14  | 106.27 | 111 | 96   | 99  | 20 | 6 | 1000 | -         | -               | -                  |                        |
| 36              | 10                                     | 10K*                          | 12*  | 14  | 109.30 | 114 | 99   | 102 | 20 | 6 | 1040 | -         | -               | -                  |                        |
| 37              | 10                                     | 10K*                          | 12*  | 14  | 112.33 | 117 | 102  | 105 | 20 | 6 | 1080 | -         | -               | -                  |                        |
| 38              | 10                                     | 10K*                          | 12*  | 14  | 115.36 | 120 | 105  | 108 | 20 | 6 | 1120 | -         | -               | -                  |                        |
| 39              | 10                                     | 10K*                          | 12*  | 14  | 118.39 | 123 | 108  | 111 | 20 | 6 | 1160 | -         | -               | -                  |                        |
| 40              | 10                                     | 10K*                          | 12*  | 14  | 121.42 | 126 | 111  | 114 | 20 | 6 | 1200 | -         | -               | -                  |                        |
| <b>SPP35B</b>   |  |                               |      |     |        |     |      |     |    |   |      |           |                 |                    |                        |
| 9               | 8                                      | 10*                           | 12*  |     | 27.85  | 32  | 21.5 | 17  | 20 | 6 | 60   | -         | -               | -                  |                        |
| 10              | 8                                      | 10*                           | 12*  |     | 30.82  | 34  | 24.5 | 20  | 20 | 6 | 80   | -         | -               | -                  |                        |
| 11              | 8                                      | 10*                           | 12*  |     | 33.81  | 36  | 27   | 23  | 20 | 6 | 90   | -         | -               | -                  |                        |
| 12              | 9                                      | 10*                           | 12*  | 15* | 36.8   | 41  | 30.5 | 26  | 20 | 6 | 120  | -         | -               | -                  |                        |
| 13              | 9                                      | 10*                           | 12*  | 15* | 39.8</ |     |      |     |    |   |      |           |                 |                    |                        |

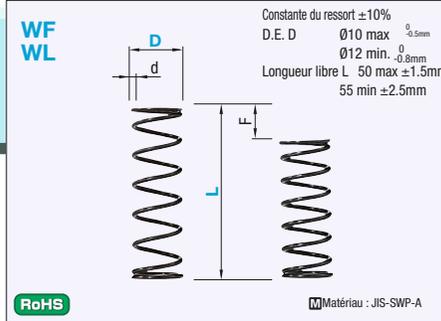
# Ressorts hélicoïdaux ronds

WF, WL : D.E. référencé



Ordering Example

Référence pièce  
WF13-60



Constante du ressort Indisponibles : D12 et 14 pour le type WY et D12, 14 et 20 pour le type WY.

| Type  | WY                       | WR                       | WF                       | WL                      | WT                      | WM                       | WH                       | WB                       |
|-------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 2     |                          |                          |                          | 0.5(0.05)               |                         |                          |                          |                          |
| 3     |                          |                          |                          |                         |                         |                          |                          |                          |
| 4     | N/mm 0.1 (kgf/mm) (0.01) |                          |                          |                         | 1.5 (0.15)              | 2.0 (0.2)                | 2.9(0.3)                 | 3.9(0.4)                 |
| 5     |                          |                          |                          |                         |                         |                          |                          |                          |
| 6     |                          |                          |                          |                         |                         |                          |                          |                          |
| 8     |                          |                          |                          |                         |                         |                          |                          |                          |
| 10    | N/mm 0.2 (kgf/mm) (0.02) | N/mm 0.3 (kgf/mm) (0.03) | N/mm 0.5 (kgf/mm) (0.05) | N/mm 1.0 (kgf/mm) (0.1) | N/mm 2.0 (kgf/mm) (0.2) | N/mm 2.9 (kgf/mm) (0.3)  | N/mm 5.9 (kgf/mm) (0.6)  | N/mm 9.8 (kgf/mm) (1.0)  |
| 12    |                          |                          |                          |                         |                         |                          |                          |                          |
| 13    |                          |                          |                          |                         |                         |                          |                          |                          |
| 14    |                          |                          |                          |                         |                         |                          |                          |                          |
| 16    |                          |                          |                          |                         |                         |                          |                          |                          |
| 18    |                          |                          |                          |                         |                         |                          |                          |                          |
| 20    |                          |                          |                          |                         |                         |                          |                          |                          |
| 22    | N/mm 0.5 (kgf/mm) (0.05) | N/mm 1.0 (kgf/mm) (0.1)  | N/mm 2.9 (kgf/mm) (0.3)  | N/mm 3.9 (kgf/mm) (0.4) | N/mm 4.9 (kgf/mm) (0.5) | N/mm 14.7 (kgf/mm) (1.5) | N/mm 29.4 (kgf/mm) (3.0) | N/mm 29.4 (kgf/mm) (3.0) |
| 27    |                          |                          |                          |                         |                         |                          |                          |                          |
| Fmax. | F=Lx75%                  | F=Lx60%                  | F=Lx45%                  | F=Lx40%                 | F=Lx40%                 | F=Lx35%                  | F=Lx30%                  | F=Lx25%                  |

## WF: Fmax. (Déformation admissible) =Lx45%

| d    | Longueur comprimée | F max. | Charge N(kgf) max. | Référence pièce Type D-L | Prix unitaire 10 à 19 pièces | d    | Longueur comprimée | F max. | Charge N(kgf) max. | Référence pièce Type D-L | Prix unitaire 10 à 19 pièces |
|------|--------------------|--------|--------------------|--------------------------|------------------------------|------|--------------------|--------|--------------------|--------------------------|------------------------------|
| 0.26 | 2                  | 2.25   | 1.1(0.11)          | WF3- 5*                  |                              | 0.65 | 5                  | 4.5    | 2.2(0.22)          | WF10- 10                 |                              |
| 0.32 | 5                  | 4.5    | 2.2(0.22)          | 10*                      |                              | 0.65 | 5                  | 6.7    | 3.2(0.33)          | 15                       |                              |
| 0.32 | 5                  | 6.7    | 3.2(0.33)          | 15*                      |                              | 0.8  | 10.4               | 9      | 4.4(0.45)          | 20                       |                              |
| 0.35 | 7                  | 9      | 4.4(0.45)          | 20*                      |                              | 0.8  | 10.4               | 11.2   | 5.5(0.56)          | 25                       |                              |
| 0.35 | 7                  | 11.2   | 5.5(0.56)          | 25*                      |                              | 0.85 | 14                 | 13.5   | 6.6(0.67)          | 30                       |                              |
| 0.4  | 13.2               | 13.5   | 6.6(0.67)          | 30                       |                              | 0.85 | 14                 | 15.7   | 7.6(0.78)          | 35                       |                              |
| 0.4  | 13.2               | 15.7   | 7.6(0.78)          | 35                       |                              | 0.9  | 17.5               | 18     | 8.8(0.9)           | 40                       |                              |
| 0.4  | 13.2               | 18     | 8.8(0.9)           | 40                       |                              | 0.9  | 17.5               | 20     | 9.8(1.0)           | 45                       |                              |
| 0.32 | 2.3                | 2.25   | 1.1(0.11)          | WF4- 5*                  |                              | 0.9  | 17.5               | 22.5   | 10.8(1.1)          | 50                       |                              |
| 0.35 | 3.1                | 4.5    | 2.2(0.22)          | 10*                      |                              | 0.9  | 17.5               | 24.7   | 12.1(1.23)         | 55                       |                              |
| 0.4  | 5.6                | 6.7    | 3.2(0.33)          | 15*                      |                              | 1.0  | 31                 | 27     | 12.7(1.3)          | 60                       |                              |
| 0.4  | 5.6                | 9      | 4.4(0.45)          | 20*                      |                              | 1.0  | 31                 | 29.2   | 14.3(1.46)         | 65                       |                              |
| 0.45 | 9.9                | 11.2   | 5.5(0.56)          | 25*                      |                              | 1.0  | 31                 | 31.5   | 14.7(1.5)          | 70                       |                              |
| 0.45 | 9.9                | 13.5   | 6.6(0.67)          | 30*                      |                              | 1.0  | 31                 | 36     | 17.7(1.8)          | 80                       |                              |
| 0.5  | 16.5               | 15.7   | 7.6(0.78)          | 35                       |                              | 0.7  | 4.6                | 4.5    | 2.3(0.23)          | WF12- 10                 |                              |
| 0.5  | 16.5               | 18     | 8.8(0.9)           | 40                       |                              | 0.7  | 4.6                | 6.7    | 3.2(0.33)          | 15                       |                              |
| 0.5  | 16.5               | 20     | 9.8(1.0)           | 45                       |                              | 0.8  | 7.2                | 9      | 4.4(0.45)          | 20                       |                              |
| 0.5  | 16.5               | 22.5   | 10.8(1.1)          | 50                       |                              | 0.8  | 7.2                | 11.2   | 5.5(0.56)          | 25                       |                              |
| 0.5  | 16.5               | 24.7   | 12.1(1.23)         | 55                       |                              | 0.9  | 11.3               | 13.5   | 6.6(0.67)          | 30                       |                              |
| 0.5  | 16.5               | 27     | 12.7(1.3)          | 60                       |                              | 0.9  | 11.3               | 15.7   | 7.6(0.78)          | 35                       |                              |
| 0.55 | 26.4               | 29.2   | 14.3(1.46)         | 65*                      |                              | 0.9  | 11.3               | 18     | 8.8(0.9)           | 40                       |                              |
| 0.55 | 26.4               | 31.5   | 15.4(1.58)         | 70*                      |                              | 0.9  | 11.3               | 20     | 9.8(1.0)           | 45                       |                              |
| 0.35 | 2                  | 2.25   | 1.1(0.11)          | WF5- 5*                  |                              | 1.0  | 18                 | 22.5   | 10.8(1.1)          | 50                       |                              |
| 0.38 | 2.8                | 4.5    | 2.2(0.22)          | 10*                      |                              | 1.0  | 18                 | 24.7   | 12.1(1.23)         | 55                       |                              |
| 0.4  | 3.4                | 6.7    | 3.2(0.33)          | 15*                      |                              | 1.0  | 18                 | 27     | 12.7(1.3)          | 60                       |                              |
| 0.45 | 5.4                | 9      | 4.4(0.45)          | 20*                      |                              | 1.0  | 18                 | 29.2   | 14.3(1.46)         | 65                       |                              |
| 0.5  | 8.5                | 11.2   | 5.5(0.56)          | 25*                      |                              | 1.1  | 28.1               | 31.5   | 14.7(1.5)          | 70                       |                              |
| 0.55 | 13.2               | 13.5   | 6.6(0.67)          | 30                       |                              | 1.1  | 27.5               | 36     | 17.7(1.8)          | 80                       |                              |
| 0.55 | 13.2               | 15.7   | 7.6(0.78)          | 35                       |                              | 0.75 | 4.9                | 4.5    | 2.3(0.23)          | WF13- 10                 |                              |
| 0.55 | 20.4               | 18     | 8.8(0.9)           | 40                       |                              | 0.8  | 6                  | 6.7    | 3.2(0.33)          | 15                       |                              |
| 0.6  | 20.4               | 20     | 9.8(1.0)           | 45                       |                              | 0.8  | 6                  | 9      | 4.4(0.45)          | 20                       |                              |
| 0.6  | 20.4               | 22.5   | 10.8(1.1)          | 50                       |                              | 0.85 | 7.2                | 11.2   | 5.5(0.56)          | 25                       |                              |
| 0.6  | 20.4               | 24.7   | 12.1(1.23)         | 55                       |                              | 1.0  | 15                 | 13.5   | 6.6(0.67)          | 30                       |                              |
| 0.6  | 20.4               | 27     | 12.7(1.3)          | 60                       |                              | 1.0  | 15                 | 15.7   | 7.6(0.78)          | 35                       |                              |
| 0.6  | 20.4               | 29.2   | 14.3(1.5)          | 65                       |                              | 1.0  | 15                 | 18     | 8.8(0.9)           | 40                       |                              |
| 0.6  | 20.4               | 31.5   | 15.4(1.6)          | 70                       |                              | 1.0  | 15                 | 20     | 9.8(1.0)           | 45                       |                              |
| 0.4  | 2.3                | 2.25   | 1.1(0.11)          | WF6- 5*                  |                              | 1.0  | 15                 | 22.5   | 10.8(1.1)          | 50                       |                              |
| 0.5  | 5                  | 4.5    | 2.2(0.22)          | 10*                      |                              | 1.1  | 22                 | 24.7   | 12.1(1.23)         | 55                       |                              |
| 0.55 | 8                  | 6.7    | 3.2(0.33)          | 15                       |                              | 1.1  | 22                 | 27     | 12.7(1.3)          | 60                       |                              |
| 0.55 | 8                  | 9      | 4.4(0.45)          | 20                       |                              | 1.1  | 22                 | 29.2   | 14.3(1.46)         | 65                       |                              |
| 0.6  | 12                 | 11.2   | 5.5(0.56)          | 25                       |                              | 1.1  | 22                 | 31.5   | 14.7(1.5)          | 70                       |                              |
| 0.65 | 16                 | 13.5   | 6.6(0.67)          | 30                       |                              | 1.1  | 22                 | 36     | 17.7(1.8)          | 80                       |                              |
| 0.65 | 17                 | 15.7   | 7.6(0.78)          | 35                       |                              | 1.2  | 33.6               | 40.5   | 19.9(2.0)          | 90                       |                              |
| 0.65 | 17                 | 18     | 8.8(0.9)           | 40                       |                              | 0.8  | 5.2                | 6.7    | 3.2(0.33)          | WF14- 15                 |                              |
| 0.65 | 17                 | 20     | 9.8(1.0)           | 45                       |                              | 0.9  | 7.9                | 9      | 4.4(0.45)          | 20                       |                              |
| 0.7  | 25.2               | 22.5   | 10.8(1.1)          | 50                       |                              | 0.9  | 7.9                | 11.2   | 5.5(0.56)          | 25                       |                              |
| 0.7  | 25.2               | 24.7   | 12.1(1.23)         | 55                       |                              | 1.0  | 12                 | 13.5   | 6.6(0.67)          | 30                       |                              |
| 0.7  | 25.2               | 27     | 12.7(1.3)          | 60                       |                              | 1.0  | 12                 | 15.7   | 7.6(0.78)          | 35                       |                              |
| 0.7  | 25.2               | 29.2   | 14.3(1.46)         | 65                       |                              | 1.0  | 12                 | 18     | 8.8(0.9)           | 40                       |                              |
| 0.7  | 25.2               | 31.5   | 14.7(1.5)          | 70                       |                              | 1.0  | 12                 | 20     | 9.8(1.0)           | 45                       |                              |
| 0.7  | 25.2               | 36     | 17.7(1.8)          | 80                       |                              | 1.1  | 18.2               | 22.5   | 10.8(1.1)          | 50                       |                              |
| 0.6  | 5                  | 4.5    | 2.2(0.22)          | WF8- 10                  |                              | 1.1  | 18.2               | 24.7   | 12.1(1.23)         | 55                       |                              |
| 0.65 | 7.5                | 6.7    | 3.2(0.33)          | 15                       |                              | 1.1  | 18.2               | 27     | 12.7(1.3)          | 60                       |                              |
| 0.7  | 10.8               | 9      | 4.4(0.45)          | 20                       |                              | 1.2  | 27.6               | 29.2   | 14.3(1.46)         | 65                       |                              |
| 0.7  | 10.8               | 11.2   | 5.5(0.56)          | 25                       |                              | 1.2  | 27.6               | 31.5   | 14.7(1.5)          | 70                       |                              |
| 0.75 | 14.5               | 13.5   | 6.6(0.67)          | 30                       |                              | 1.2  | 27.6               | 36     | 17.7(1.8)          | 80                       |                              |
| 0.75 | 14.5               | 15.7   | 7.6(0.78)          | 35                       |                              | 1.3  | 39.7               | 40.5   | 19.9(2.0)          | 90                       |                              |
| 0.8  | 20                 | 18     | 8.8(0.9)           | 40                       |                              |      |                    |        |                    |                          |                              |
| 0.8  | 20                 | 20     | 9.8(1.0)           | 45                       |                              |      |                    |        |                    |                          |                              |
| 0.8  | 20                 | 22.5   | 10.8(1.1)          | 50                       |                              |      |                    |        |                    |                          |                              |
| 0.8  | 20                 | 24.7   | 12.1(1.23)         | 55                       |                              |      |                    |        |                    |                          |                              |
| 0.85 | 27.6               | 27     | 12.7(1.3)          | 60                       |                              |      |                    |        |                    |                          |                              |
| 0.85 | 27.6               | 29.2   | 14.3(1.46)         | 65                       |                              |      |                    |        |                    |                          |                              |
| 0.85 | 27.6               | 31.5   | 14.7(1.5)          | 70                       |                              |      |                    |        |                    |                          |                              |
| 0.85 | 28.1               | 36     | 17.7(1.8)          | 80                       |                              |      |                    |        |                    |                          |                              |

Méthode de calcul de la charge = Constante du ressort x Déformation (Unités SI) N = N/mmxFmm (kgf=Nx0.101972)

- Les 2 extrémités des ressorts de type WF signalés par \* ne sont pas meulées.
- Les valeurs de longueur comprimée sont données à titre de référence uniquement. Elle peut varier selon le lot.
- Nombre d'utilisations : 1 million
- Présentation du produit P327
- Utilisation des ressorts hélicoïdaux et précautions d'usage P328

## WL: Fmax. (Déformation admissible) =Lx40%

| d    | Longueur comprimée | F max. | Charge N(kgf) max. | Référence pièce Type D-L | Prix unitaire 10 à 19 pièces | d    | Longueur comprimée | F max. | Charge N(kgf) max. | Référence pièce Type D-L | Prix unitaire 10 à 19 pièces |
|------|--------------------|--------|--------------------|--------------------------|------------------------------|------|--------------------|--------|--------------------|--------------------------|------------------------------|
| 0.2  | 1.7                | 2      | 0.98(0.1)          | WL2- 5*                  |                              | 0.65 | 4.7                | 4      | 3.9(0.4)           | WL8- 10                  |                              |
| 0.26 | 5.2                | 4      | 2.0(0.2)           | 10*                      |                              | 0.75 | 8.5                | 6      | 5.9(0.6)           | 15                       |                              |
| 0.26 | 5.2                | 6      | 2.9(0.3)           | 15*                      |                              | 0.75 | 8.5                | 8      | 7.8(0.8)           | 20                       |                              |
| 0.29 | 9                  | 8      | 3.9(0.4)           | 20*                      |                              | 0.75 | 8.5                | 10     | 9.8(1.0)           | 25                       |                              |
| 0.29 | 9                  | 10     | 4.9(0.5)           | 25*                      |                              | 0.8  | 11.2               | 12     | 11.8(1.2)          | 30                       |                              |
| 0.3  | 10.8               | 12     | 5.9(0.6)           | 30*                      |                              | 0.8  | 11.2               | 14     | 13.7(1.4)          | 35                       |                              |
| 0.3  | 2.1                | 2      | 2.0(0.2)           | WF3- 5*                  |                              | 0.8  | 11.2               | 16     | 15.7(1.6)          | 40                       |                              |
| 0.35 | 3.9                | 4      | 3.9(0.4)           | 10*                      |                              | 0.85 | 15.3               | 18     | 17.7(1.8)          | 45                       |                              |
| 0.4  | 6.5                | 6      | 5.9(0.6)           | 15*                      |                              | 0.85 | 15.3               | 20     | 19.6(2.0)          | 50                       |                              |
| 0.4  | 6.5                | 8      | 7.8(0.8)           | 20*                      |                              | 0.85 | 15.3               | 22     | 21.6(2.2)          | 55                       |                              |
| 0.45 | 13                 | 10     | 9.8(1.0)           | 25*                      |                              | 0.9  | 19.4               | 24     | 23.5(2.4)          | 60                       |                              |
| 0.45 | 13                 | 12     | 11.8(1.2)          | 30*                      |                              | 0.9  | 19.4               | 26     | 25.5(2.6)          | 65                       |                              |
| 0.45 | 13                 | 14     | 13.7(1.4)          | 35*                      |                              | 1.0  | 31                 | 28     | 27.5(2.8)          | 70                       |                              |
| 0.5  | 21                 | 16     | 15.7(1.6)          | 40*                      |                              | 1.0  | 31                 | 32     | 31.4(3.2)          | 80                       |                              |
| 0.35 | 2.1                | 2      | 2.0(0.2)           | WF4- 5*                  |                              | 0.75 | 5.3                | 4      | 3.9(0.4)           | WL10- 10                 |                              |
| 0.45 | 5                  | 4      | 3.9(0.4)           | 10*                      |                              | 0.8  | 6.4                | 6      | 5.9(0.6)           | 15                       |                              |
| 0.45 | 5                  | 6      | 5.9(0.6)           | 15*                      |                              | 0.8  | 6.4                | 8      | 7.8(0.8)           | 20                       |                              |
| 0.5  | 9                  | 8      | 7.8(0.8)           | 20                       |                              | 0.9  | 10.8               | 10     | 9.8(1.0)           | 25                       |                              |
| 0.5  | 9                  | 10     | 9.8(1.0)           | 25                       |                              | 0.9  | 10.8               | 12     | 11.8(1.2)          | 30                       |                              |
| 0.55 | 13.9               | 12     | 11.8(1.2)          | 30                       |                              | 0.9  | 10.8               | 14     | 13.7(1.4)          | 35                       |                              |
| 0.55 | 13.9               | 14     | 13.7(1.4)          | 35                       |                              | 0.9  | 10.8               | 16     | 15.7(1.6)          | 40                       |                              |
| 0.6  | 21.6               | 16     | 15.7(1.6)          | 40                       |                              | 1.0  | 17                 | 18     | 17.7(1.8)          | 45                       |                              |
| 0.6  | 21.6               | 18     | 17.7(1.8)          | 45                       |                              | 1.0  | 17                 | 20     | 19.6(2.0)          | 50                       |                              |
| 0.6  | 21.6               | 20     | 19.6(2.0)          | 50                       |                              | 1.0  | 17                 | 22     | 21.6(2.2)          | 55                       |                              |
| 0.6  | 21.6               | 22     | 21.6(2.2)          | 55                       |                              | 1.0  | 17                 | 24     | 23.5(2.4)          | 60                       |                              |
| 0.65 | 33                 | 24     | 23.5(2.4)          | 60                       |                              | 1.1  | 24                 | 26     | 25.5(2.6)          | 65                       |                              |
| 0.4  | 2.3                | 2      | 2.0(0.2)           | WF5- 5*                  |                              | 1.1  | 24                 | 28     | 27.5(2.8)          | 70                       |                              |
| 0.45 | 3.4                | 4      | 3.9(0.4)           | 10*                      |                              | 1.1  | 24                 | 32     | 31.4(3.2)          | 80                       |                              |
| 0.5  | 5                  | 6      | 5.9(0.6)           | 15*                      |                              | 0.8  | 4.8                | 4      | 4.0(0.4)           | WL12- 10                 |                              |
| 0.55 | 7.7                | 8      | 7.8(0.8)           | 20                       |                              | 0.9  | 7.2                | 6      | 5.9(0.6)           | 15                       |                              |
| 0.6  | 10.8               | 10     | 9.8(1.0)           | 25                       |                              | 0.9  | 7.2                | 8      | 7.8(0.8)           | 20                       |                              |
| 0.6  | 10.8               | 12     | 11.8(1.2)          | 30                       |                              | 0.9  | 7.2                | 10     | 9.8(1.0)           | 25                       |                              |
| 0.65 | 15.6               | 14     | 13.7(1.4)          | 35                       |                              | 1.0  | 10.5               | 12     | 11.8(1.2)          | 30                       |                              |
| 0.65 | 15.6               | 16     | 15.7(1.6)          | 40                       |                              | 1.0  | 10.5               | 14     | 13.7(1.4)          | 35                       |                              |
| 0.7  | 20                 | 18     | 17.7(1.8)          | 45                       |                              | 1.0  | 10.5               | 16     | 15.7(1             |                          |                              |

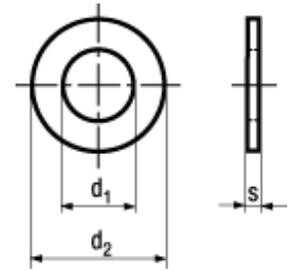


DIN 125 A

ISO 7089

200 HV

Norme abrogée

**BN 343****Rondelles**

sans chanfrein, pour vis classe de résistance jusqu'à 8.8

Acier 200 HV

zingué-bleu

- ~UNI 6592
- ~ČSN 021702

 [3D Cadenas](#)

| Article# | Customer Article# | 規格  | d <sub>1</sub> | d <sub>2</sub> | s   |
|----------|-------------------|-----|----------------|----------------|-----|
| 3646077  |                   | M3  | 3,2            | 7              | 0,5 |
| 3646078  |                   | M4  | 4,3            | 9              | 0,8 |
| 1077821  |                   | M5  | 5,3            | 10             | 1   |
| 1606085  |                   | M6  | 6,4            | 12             | 1,6 |
| 1606123  |                   | M8  | 8,4            | 16             | 1,6 |
| 1952021  |                   | M10 | 10,5           | 20             | 2   |
| 1077872  |                   | M12 | 13             | 24             | 2,5 |
| 1078917  |                   | M14 | 15             | 28             | 2,5 |
| 1080318  |                   | M16 | 17             | 30             | 3   |
| 1080326  |                   | M18 | 19             | 34             | 3   |
| 1080334  |                   | M20 | 21             | 37             | 3   |
| 5401498  |                   | M24 | 25             | 44             | 4   |

# Engrenage conique

Angle de pression 20°, type droit/en spirale, modules 1.0, 1.5, 2.0

| Type          |                  | Type en spirale          |                  | Matériau         | Traitement de surface | Accessoire                                    |
|---------------|------------------|--------------------------|------------------|------------------|-----------------------|---|
| Alésage droit | Rainure+tarauage | Alésage droit + tarauage | Rainure+tarauage |                  |                       |   |
| KGEASH        | KGEAST           | KGEASK                   | KGEAPT           | EN 1.1191 équiv. | Oxydé noir            | Vis de serrage (EN 1.7220 équiv., oxydé noir) |
| KGEASHB       | KGEASTB          | KGEASKB                  | KGEAPTB          |                  |                       |   |
| KGEASHG       | KGEASTG          | KGEASKG                  | KGEAPTG          |                  |                       |   |
| KGEASHB       | KGEASTB          | KGEASKB                  | KGEAPKB          |                  |                       |   |
| KGEASHG       | KGEASTG          | KGEASKG                  | KGEAPKG          |                  |                       |   |
| KGHS          | KGTS             | KGKS                     | -                | EN 1.4301 équiv. | -                     | Vis de serrage (EN 1.4301 équiv.)             |

La vis de serrage n'est pas incluse dans les produits de type non taraudé.

**Spécifications d'alésage de l'arbre**

| Type          | Alésage droit | Alésage droit + tarauage | Rainure+tarauage |
|---------------|---------------|--------------------------|------------------|
| Alésage droit |               |                          |                  |

Détails des dim. de rainure P1498  
La position de la rainure et des dents n'est pas fixe.  
Le type à alésage droit ne comporte pas de trous taraudés.

R = 1 : 1  
R = 1 : 2  
Précision : JIS B 1702 (niveau 4)

## Type droit

| Référence pièce                                       | Type   | Module | Nominal | Diam. d'alésage d'arbre P <sub>ht</sub> (incrément de 1mm) |                    | Sens de torsion | Nombre de dents | R (Rapport d'engrènement) | Nombre d'engrènement d'accouplement | B     | H     | d     | D     | S     | E    | L      | G     | ℓ <sub>1</sub> | ℓ <sub>2</sub> | L <sub>1</sub> | A°    | M (normal) |      |  |           |       |       |       |     |    |       |       |      |       |       |       |       |      |        |         |       |
|---|--|--------|---------|--|--------------------|-----------------|-----------------|---------------------------|-------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|------|--------|-------|----------------|----------------|----------------|-------|------------|------|--|-----------|-------|-------|-------|-----|----|-------|-------|------|-------|-------|-------|-------|------|--------|---------|-------|
|   |  |        |         | Alésage droit + tarauage                                   | Rainure + tarauage |                 |                 |                           |                                     |       |       |       |       |       |      |        |       |                |                |                |       |            |      |  |           |       |       |       |     |    |       |       |      |       |       |       |       |      |        |         |       |
| Alésage droit<br>KGEASH<br>KGEASHB<br>KGEASHG<br>KGHS | 1.0  | 2020   | 6, 8    | 8  | L                  | R               | 20              | 1:1                       | 2020                                | 4.3   | 16    | 20    | 21.41 | 11.8  | 21   | 14.53  | 11.71 | 9              | 4.5            | 13             | 49°3' | M4         |      |  |           |       |       |       |     |    |       |       |      |       |       |       |       |      |        |         |       |
|   |  |        |         |  |                    |                 |                 |                           |                                     |       |       |       |       |       |      |        |       |                |                |                |       |            | 2525 | 6, 8, 10   | 8, 10     | 25    | 2525  | 5.3   | 20  | 25 | 26.41 | 15    | 23   | 14.7  | 11.21 | 8     | 4     | 13   | 48°51' | M4      |       |
|   |  |        |         |  |                    |                 |                 |                           |                                     |       |       |       |       |       |      |        |       |                |                |                |       |            | 3030 | 8, 10, 12  | 8, 10, 12 | 30    | 3030  | 6.2   | 22  | 30 | 31.41 | 19.4  | 26   | 15.89 | 11.71 | 8.9   | 4.5   | 14.5 | 47°42' | M4 (M5) |       |
|   |  |        |         |  |                    |                 |                 |                           |                                     |       |       |       |       |       |      |        |       |                |                |                |       |            | 2040 | 6, 8   | 8         | 20    | 4020  | 6.7   | 16  | 20 | 21.79 | 12.1  | 29.6 | 15.03 | 10.05 | 8.6   | 4     | 14   | 29°8'  | M4      |       |
|   |  |        |         |  |                    |                 |                 |                           |                                     |       |       |       |       |       |      |        |       |                |                |                |       |            | 4020 | 8, 10, 12  | 8, 10, 12 | 40    | 2040  | 5.7   | 25  | 40 | 40.89 | 28.4  | 21.8 | 15.02 | 12.69 | 8     | 4     | 13   | 66°0'  | M4 (M5) |       |
|   |  |        |         |  |                    |                 |                 |                           |                                     |       |       |       |       |       |      |        |       |                |                |                |       |            | 2020 | 10, 12   | 10, 12    | 20    | 2020  | 6.8   | 24  | 30 | 32.12 | 17.7  | 28   | 18.53 | 14.06 | 10    | 5     | 16.5 | 49°3'  | M4      |       |
|   | Alésage droit + tarauage<br>KGEAST<br>KGEASTB<br>KGEASTG<br>KGTS | 1.5    | 2525    | 10-14  | 10-14              | L               | R               | 25                        | 1:1                                 | 2525  | 7.5   | 30    | 37.5  | 39.62 | 23.7 | 34     | 21.26 | 16.31          | 11.5           | 5              | 19    | 48°51'     | M4   |  |           |       |       |       |     |    |       |       |      |       |       |       |       |      |        |         |       |
|   |  |        |         |  |                    |                 |                 |                           |                                     |       |       |       |       |       |      |        |       |                |                |                |       |            |      | 3030   | 12-16     | 12-16 | 30    | 3030  | 9.3 | 33 | 45    | 47.12 | 29.6 | 38    | 22.83 | 16.56 | 12.34 | 6    | 21     | 47°42'  | M5    |
|   |  |        |         |  |                    |                 |                 |                           |                                     |       |       |       |       |       |      |        |       |                |                |                |       |            |      | 1836   | 8, 10, 12 | 8     | 18    | 3618  | 9.8 | 22 | 27    | 29.68 | 12.1 | 40.74 | 22.96 | 14.41 | 12.5  | 6    | 21     | 29°25'  | M4    |
|   |  |        |         |  |                    |                 |                 |                           |                                     |       |       |       |       |       |      |        |       |                |                |                |       |            |      | 3618   | 10-15     | 10-15 | 36    | 1836  | 9.8 | 30 | 54    | 55.34 | 34.3 | 26.75 | 18.54 | 14.59 | 10    | 5    | 15.5   | 66°17'  | M5    |
|   |  |        |         |  |                    |                 |                 |                           |                                     |       |       |       |       |       |      |        |       |                |                |                |       |            |      | 2020   | 12-14     | 12-14 | 20    | 2020  | 8.5 | 34 | 40    | 41.32 | 23.9 | 37    | 24    | 18.41 | 14    | 7    | 21     | 49°3'   | M5    |
|   |  |        |         |  |                    |                 |                 |                           |                                     |       |       |       |       |       |      |        |       |                |                |                |       |            |      | Rainure+tarauage<br>KGEASK<br>KGEASKB<br>KGEASKG<br>KGKS | 2.0       | 2525  | 16-18 | 16-18 | L   | R  | 30    | 1:1   | 2525 | 10.5  | 42    | 50    | 51.33 | 32.3 | 40     | 23.34   | 16.41 |
| 3030  | 10   | 10     | 30      | 3030   | 12.4               | 44              | 60              | 61.36                     | 38.9                                | 51    | 30.77 | 22.41 | 16.79 | 8     | 28   | 47°42' | M6    |                |                |                |       |            |      |  |           |       |       |       |     |    |       |       |      |       |       |       |       |      |        |         |       |
| 1836  | 10   | 10     | 18      | 3618   | 12.6               | 28              | 36              | 37.81                     | 19.1                                | 53.12 | 29    | 18.01 | 15.12 | 7     | 27   | 29°25' | M4    |                |                |                |       |            |      |  |           |       |       |       |     |    |       |       |      |       |       |       |       |      |        |         |       |
| 3618  | 12-14  | 12-14  | 36      | 1836   | 12.6               | 36              | 72              | 72.15                     | 47.6                                | 35.21 | 24.07 | 19    | 13    | 6.5   | 21   | 66°17' | M5    |                |                |                |       |            |      |  |           |       |       |       |     |    |       |       |      |       |       |       |       |      |        |         |       |

Les dim. marquées d'un \* sont uniquement applicables à EN 1.1191 équiv. Les dim. entre ( ) correspondent au type en acier inoxydable 304. Le module 1.0 n'est pas disponible pour le type KGHS (type à alésage droit de EN 1.4301 équiv.).  
Les engrenages coniques en spirale provenant de fabricants différents pourraient ne pas s'engrener correctement. Toujours choisir les lots d'accouplement de MISUMI. Remarque: Les engrenages sont vendus à l'unité, non par lots.  
Spécifier 10K comme dim. P si la largeur de la rainure est de 4.0mm (1.8mm de haut) pour le type rainure + tarauage avec alésage d'arbre d'un diam. de 10. P1498  
Les dim. de vis de serrage sont respectivement M4x3, M5x4 et M6x5.

## Type en spirale (angle de spirale de 35°)

| Référence pièce  | Type | Module    | Nominal | Diam. d'alésage d'arbre P <sub>ht</sub> (incrément de 1mm) |                    | Sens de torsion | Nombre de dents | R (Rapport d'engrènement) | Nombre d'engrènement d'accouplement | B    | H     | d     | D     | S     | E   | L     | G      | ℓ <sub>1</sub> | ℓ <sub>2</sub> | L <sub>1</sub> | A°     | M (normal) |      |           |        |       |      |     |    |     |       |      |      |       |       |      |     |       |        |    |
|--|------|-----------|---------|--|--------------------|-----------------|-----------------|---------------------------|-------------------------------------|------|-------|-------|-------|-------|-----|-------|--------|----------------|----------------|----------------|--------|------------|------|-----------|--------|-------|------|-----|----|-----|-------|------|------|-------|-------|------|-----|-------|--------|----|
|  |      |           |         | Alésage droit + tarauage                                   | Rainure + tarauage |                 |                 |                           |                                     |      |       |       |       |       |     |       |        |                |                |                |        |            |      |           |        |       |      |     |    |     |       |      |      |       |       |      |     |       |        |    |
| Alésage droit + tarauage<br>KGEAPT<br>KGEAPTB<br>KGEAPTG<br>Rainure+tarauage<br>KGEAPK<br>KGEAPKB<br>KGEAPKG | 1.0  | 2020      | 6, 8    | 10, 12   | L                  | R               | 20              | 1:1                       | 2020                                | 4.5  | 16    | 20    | 21.12 | 11.3  | 21  | 14.43 | 11.56  | 9              | 4.5            | 13             | 50°31' | M4         |      |           |        |       |      |     |    |     |       |      |      |       |       |      |     |       |        |    |
|  |      |           |         |  |                    |                 |                 |                           |                                     |      |       |       |       |       |     |       |        |                |                |                |        |            | 3030 | 10, 12    | 10, 12 | 30    | 3030 | 6.2 | 22 | 30  | 31.09 | 19.4 | 26   | 15.67 | 11.54 | 9    | 4.5 | 14.5  | 48°21' | M5 |
|  |      |           |         |  |                    |                 |                 |                           |                                     |      |       |       |       |       |     |       |        |                |                |                |        |            | 2040 | 8, 10, 12 | 8      | 20    | 4020 | 5.7 | 16 | 20  | 21.87 | 12.1 | 29.6 | 15    | 10.07 | 8.6  | 4   | 14    | 30°13' | M4 |
|  |      |           |         |  |                    |                 |                 |                           |                                     |      |       |       |       |       |     |       |        |                |                |                |        |            | 4020 | 10, 12    | 10, 12 | 40    | 2040 | 5.7 | 25 | 40  | 40.41 | 28.4 | 21.8 | 14.57 | 12.21 | 8    | 4   | 13    | 65°36' | M5 |
|  |      |           |         |  |                    |                 |                 |                           |                                     |      |       |       |       |       |     |       |        |                |                |                |        |            | 2020 | 10, 12    | 10, 12 | 20    | 2020 | 7   | 24 | 30  | 31.85 | 17.2 | 28   | 18.44 | 13.93 | 10   | 5   | 16.5  | 50°5'  | M4 |
|  |      |           |         |  |                    |                 |                 |                           |                                     |      |       |       |       |       |     |       |        |                |                |                |        |            | 1.5  | 3030      | 12-16  | 12-16 | L    | R   | 30 | 1:1 | 3030  | 9.3  | 33   | 45    | 46.79 | 29.7 | 38  | 22.64 | 16.4   | 12 |
|  | 1836 | 8, 10, 12 | 8       | 18   | 3618               | 9.8             | 22              | 27                        | 30.09                               | 12.2 | 40.74 | 22.96 | 14.51 | 12.49 | 6   | 21    | 30°44' | M4             |                |                |        |            |      |           |        |       |      |     |    |     |       |      |      |       |       |      |     |       |        |    |
|  | 3618 | 10-15     | 10-15   | 36   | 1836               | 9.8             | 30              | 54                        | 54.76                               | 34.3 | 26.75 | 18.01 | 14.01 | 9     | 4.5 | 15.5  | 65°57' | M5             |                |                |        |            |      |           |        |       |      |     |    |     |       |      |      |       |       |      |     |       |        |    |

Utiliser le type en spirale dans les lots L et R.  
Les engrenages coniques en spirale provenant de fabricants différents pourraient ne pas s'engrener correctement. Toujours choisir les lots d'accouplement de MISUMI. Remarque: Les engrenages sont vendus à l'unité, non par lots.  
Spécifier 10K comme dim. P si la largeur de la rainure est de 4.0mm (1.8mm de haut) pour le type rainure + tarauage avec alésage d'arbre d'un diam. de 10. P1498

Ordering Example

Référence pièce - Nombre de dents - Diam. d'alésage d'arbre P<sub>ht</sub> - Sens de torsion

KGEASH1.0 - 2020 - 6 - R

KGEAPT1.5 - 3618 - 10 - R

| Module | Nominal | Prix unitaire x1 ~ 5. |         |                          |      |                          |         |                          |      |                  |         |                  |      |
|--------|---------|-----------------------|---------|--------------------------|------|--------------------------|---------|--------------------------|------|------------------|---------|------------------|------|
|        |         | Type droit            |         |                          |      | Type en spirale          |         |                          |      | Type en spirale  |         |                  |      |
|        |         | Alésage droit         |         | Alésage droit + tarauage |      | Alésage droit + tarauage |         | Alésage droit + tarauage |      | Rainure+tarauage |         | Rainure+tarauage |      |
| 1.0    | 2020    | KGEASH                | KGEASHB | KGEASHG                  | KGHS | KGEAST                   | KGEASTB | KGEASTG                  | KGTS | KGEASK           | KGEASKB | KGEASKG          | KGKS |
|        | 2525    |                       |         |                          |      |                          |         |                          |      |                  |         |                  |      |
|        | 3030    |                       |         |                          |      |                          |         |                          |      |                  |         |                  |      |
|        | 2040    |                       |         |                          |      |                          |         |                          |      |                  |         |                  |      |
|        | 4020    |                       |         |                          |      |                          |         |                          |      |                  |         |                  |      |
| 1.5    | 2020    |                       |         |                          |      |                          |         |                          |      |                  |         |                  |      |
|        | 2525    |                       |         |                          |      |                          |         |                          |      |                  |         |                  |      |
|        | 3030    |                       |         |                          |      |                          |         |                          |      |                  |         |                  |      |
|        | 1836    |                       |         |                          |      |                          |         |                          |      |                  |         |                  |      |
|        | 3618    |                       |         |                          |      |                          |         |                          |      |                  |         |                  |      |
| 2.0    | 2020    |                       |         |                          |      |                          |         |                          |      |                  |         |                  |      |
|        | 2525    |                       |         |                          |      |                          |         |                          |      |                  |         |                  |      |
|        | 3030    |                       |         |                          |      |                          |         |                          |      |                  |         |                  |      |
|        | 1836    |                       |         |                          |      |                          |         |                          |      |                  |         |                  |      |
|        | 3618    |                       |         |                          |      |                          |         |                          |      |                  |         |                  |      |

| Module | Nominal | Prix unitaire x1 ~ 5.    |         |                          |                 |                  |         |
|--------|---------|--------------------------|---------|--------------------------|-----------------|------------------|---------|
|        |         | Type en spirale          |         |                          | Type en spirale |                  |         |
|        |         | Alésage droit + tarauage |         | Alésage droit + tarauage |                 | Rainure+tarauage |         |
| 1.0    | 2020    | KGEAPT                   | KGEAPTB | KGEAPTG                  | KGEAPK          | KGEAPKB          | KGEAPKG |
|        | 3030    |                          |         |                          |                 |                  |         |
|        | 2040    |                          |         |                          |                 |                  |         |
|        | 4020    |                          |         |                          |                 |                  |         |
|        | 2020    |                          |         |                          |                 |                  |         |
| 1.5    | 3030    |                          |         |                          |                 |                  |         |
|        | 1836    |                          |         |                          |                 |                  |         |
|        | 3618    |                          |         |                          |                 |                  |         |

Ordering Example

Référence pièce - Nominal - Diam. d'alésage d'arbre P<sub>ht</sub> - Sens de torsion - (KC90, KC120)

KGEAPT1.0 - 3030 - 10 - R - KC90

**Modifications**

| Code  | Vis de serrage |
|-------|----------------|
| KC90  |                |
| KC120 |                |

Ajoute une autre vis de serrage à 90°.  
Ne s'applique pas au type à alésage droit.

Ajoute une autre vis de serrage à 120°.  
Ne s'applique pas au type à alésage droit.

# Engrenage hélicoïdal

Angle de pression 20°, angle avec hélice 45°, modules 1.0, 1.5, 2.0, 2.5, 3.0

## Caractéristiques : engrenages droits utilisés pour la transmission entre des arbres non parallèles.

| Type          |                          |                  | Matériau         | Traitement de surface | Accessoire                                    |
|---------------|--------------------------|------------------|------------------|-----------------------|---|
| Alésage droit | Alésage droit + tarauage | Rainure+tarauage |                  |                       |   |
| NEGHN         | NEGTH                    | NEGKN            | EN 1.1191 équiv. | Oxydé noir            | Vis de serrage (EN 1.7220 équiv., oxydé noir) |
| NEGHB         | NEGTB                    | NEGBK            |                  |                       |   |
| NEGHS         | NEGTS                    | NEGKS            |                  |                       |   |
| NEGHM         | NEGTM                    | -                | EN 1.4301 équiv. | -                     | Vis de serrage (EN 1.4301 équiv.)             |
| -             | -                        | -                | MC Nylon         | -                     | Vis de serrage (EN 1.4301 équiv.)             |

La vis de serrage n'est pas incluse dans les produits de type non taraudé.

Détails des dim. de rainure P1498  
La position de la rainure et des dents n'est pas fixe.

Liste des dim. de trou taraudé

| Diam. d'alésage de l'arbre P <sub>ht</sub> | M   | Accessoire |
|--|-----|------------|
| 6-12                                       | M4  | M4x3       |
| 13-17                                      | M5  | M5x4       |
| 18-30                                      | M6  | M6x5       |
| 31-45                                      | M8  | M8x6       |
| 46-65                                      | M10 | M10x8      |

Précision : nouvelle, JIS B 1702-1, niveau 9  
Précision JIS B 1702 niveau 5

\* Module à dents rectangulaires \* Le type à alésage droit n'a pas de trous taraudés.

| Référence pièce  | Type | Module | Nombre de dents | Diam. d'alésage d'arbre P <sub>ht</sub> (incrément de 1mm) |                          |                    | Sens de torsion | d     | D     | B     | H  | L  | ℓ  |    |       |       |       |       |       |    |
|--|------|--------|-----------------|--|--------------------------|--------------------|-----------------|-------|-------|-------|----|----|----|----|-------|-------|-------|-------|-------|----|
|  |      |        |                 | Alésage droit  | Alésage droit + tarauage | Rainure + tarauage |                 |       |       |       |    |    |    |    |       |       |       |       |       |    |
| Alésage droit<br>NEGHN<br>NEGHB<br>NEGHS<br>NEGHM            | 1.0  | 10     | 13              | 6-7  | 8                        | 10                 | L               | 18.38 | 20.38 | 10    | 15 | 20 | 10 |    |       |       |       |       |       |    |
|  |      |        |                 |  |                          |                    |                 |       |       |       |    |    |    | 15 | 6-10  | 8     | 21.21 | 23.21 | 18    |    |
|  |      |        |                 |  |                          |                    |                 |       |       |       |    |    |    | 20 | 8-16  | 8-13  | 28.28 | 30.28 | 25    |    |
|  |      |        |                 |  |                          |                    |                 |       |       |       |    |    |    | 26 | 10-20 | 10-17 | 36.77 | 38.77 | 30    |    |
|  |      |        |                 |  |                          |                    |                 |       |       |       |    |    |    | 30 | 10-25 | 10-22 | 42.43 | 44.43 | 35    |    |
|  |      |        |                 |  |                          |                    |                 |       |       |       |    |    |    | 10 | 8     | 10    | 21.21 | 24.21 | 16    |    |
|  | 1.5  | 15     | 13              | 10-14  | 10-12                    | 15                 | 20              | R     | 27.58 | 30.58 | 15 | 23 | 25 | 10 |       |       |       |       |       |    |
|  |      |        |                 |  |                          |                    |                 |       |       |       |    |    |    |    | 15    | 10-16 | 10-13 | 31.82 | 34.82 | 25 |
|  |      |        |                 |  |                          |                    |                 |       |       |       |    |    |    |    | 20    | 12-20 | 12-17 | 42.43 | 45.43 | 30 |
|  |      |        |                 |  |                          |                    |                 |       |       |       |    |    |    |    | 26    | 12-30 | 12-26 | 55.15 | 58.15 | 40 |
|  |      |        |                 |  |                          |                    |                 |       |       |       |    |    |    |    | 30    | 12-33 | 12-30 | 63.64 | 66.64 | 45 |
|  |      |        |                 |  |                          |                    |                 |       |       |       |    |    |    |    | 10    | 12-13 | 12    | 28.28 | 32.28 | 22 |
| Alésage droit + tarauage<br>NEGTH<br>NEGTB<br>NEGTS<br>NEGTM | 2.0  | 20     | 13              | 12-20  | 12-17                    | 30                 | L               | 36.77 | 40.77 | 20    | 35 | 35 | 15 |    |       |       |       |       |       |    |
|  |      |        |                 |  |                          |                    |                 |       |       |       |    |    |    | 15 | 12-25 | 12-22 | 42.43 | 46.43 | 35    |    |
|  |      |        |                 |  |                          |                    |                 |       |       |       |    |    |    | 20 | 15-33 | 15-30 | 56.57 | 60.57 | 45    |    |
|  |      |        |                 |  |                          |                    |                 |       |       |       |    |    |    | 26 | 20-46 | 20-44 | 73.54 | 77.54 | 60    |    |
|  |      |        |                 |  |                          |                    |                 |       |       |       |    |    |    | 30 | 20-51 | 20-47 | 84.85 | 88.85 | 65    |    |
|  |      |        |                 |  |                          |                    |                 |       |       |       |    |    |    | 10 | 12-17 | 12-14 | 35.36 | 40.36 | 26    |    |
| Rainure+tarauage<br>NEGKN<br>NEGBK<br>NEGKS                  | 2.5  | 30     | 10              | 15-24  | 15-21                    |                    |                 |       |       |       |    |    |    |    |       |       |       |       |       |    |

# Engrenages - Présentation/Données techniques

La gamme de produits comprend : engrenages trempés par induction hautes performances et engrenages droits en plastique lié, engrenages droits à moyeu et engrenages à roulement intégré. En plus des engrenages droits, divers types d'engrenages (coniques, hélicoïdaux et crémaillères) sont également disponibles.

## Engrenage droit

| Module | Engrenage droit  |  |   | Engrenage droit sans clé                          | Engrenages droits - Roulement intégré   |  |
|--------|--|--|---|---|---|--|
|        | EN 1.1191 équiv., EN 1.4301 équiv., barre en laiton de décolletage | EN 1.1191 équiv. Dent meulée trempée par induction | Plastique soudé   | Plastique   | EN 1.1191 équiv.  | EN 1.1191 équiv., plastique  |
|        |  |  |   |   |   |  |
|        | Engrenages droits standard les plus souvent utilisés.              | Robustesse et résistance au frottement excellente. | Engrenages droits en plastique pour un montage solide sur des arbres. | Type en plastique engagé relativement silencieux. | Engrenages droits en plastique ne nécessitant pas d'usinage des arbres. Correspondance de phase simple. | Engrenages droits à roulement intégré adaptés au pignon intermédiaire d'inversion de rotation. |
| 0.5    | P.1499~P.1514  | -  | -   | P.1519  | -   | -  |
| 0.8    |  | -  | -   |   | -   |  |
| 1.0    |  | -  | -   |   | -   |  |
| 1.5    |  | P.1515   | P.1517  |   | P.1521  | P.1527   |
| 2.0    |  |  |   |   |   |  |
| 3.0    |  |  |   |   |   |  |

## Autres engrenages

| Module | Crémaillère  | Crémaillères - Meulées   | Crémaillère ronde  | Engrenage conique                              | Engrenage hélicoïdal  | Vis sans fin/Roue à vis sans fin  | Entraînements à transmission magnétique sans contact  |
|--------|--|--|--|--|---|---|---|
|        | EN 1.1191 équiv., EN 1.4301 équiv., plastique, barre en laiton de décolletage  | EN 1.1191 équiv. Trempe par induction  | EN 1.1191 équiv., EN 1.4305 équiv.   | EN 1.1191 équiv., EN 1.4301 équiv.             | EN 1.1191 équiv., EN 1.4301 équiv., plastique                           | EN 1.1191 équiv., EN CC480K équiv.  | Aimants, etc.   |
|        |  |  |  |  |   |   |   |
|        | Conversion entre mouvements linéaire et de rotation. La longueur et l'usinage de trou de montage peuvent être spécifiés. | Crémaillères haute précision, résistance à l'abrasion et robustesse excellentes. | Adaptée au mouvement de va-et-vient de la partie latérale de la crémaillère. | Utilisés pour la transmission perpendiculaire. | Utilisé pour la transmission perpendiculaire des arbres non parallèles. | Grâce à la transmission perpendiculaire des arbres non parallèles, ces engrenages sont adaptés à la transmission de puissance d'une accélération importante ou d'un couple élevé. | Transmission sans contact de la force motrice. Génération de particules entièrement fiable et utilisation possible semi-permanente sans entretien requis. |
| 0.5    | P.1531, 1532   | -  | P.1528   | -  | P.1524  | -   | -   |
| 0.8    |  | -  |  | -  |   |   |   |
| 1.0    |  | -  |  | -  |   |   |   |
| 1.5    |  | P.1529, 1530   |  | P.1523   |   | P.1528  |   |
| 2.0    |  |  |  |  |   |   |   |
| 3.0    |  |  |  |  |   |   |   |

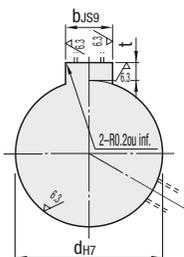
## Conditions de calcul de la puissance de transmission admissible des engrenages droits (résistance à la flexion)

| Matériau   | EN 1.1191 équiv.                       | EN 1.1191 équiv.                      | EN 1.4301 équiv. | Barre en laiton de décolletage | MC Nylon      | Polyacétal          |
|--|--|---------------------------------------|------------------|--------------------------------|---------------|---------------------|
|  | -                                      | Surface de dent trempée par induction | -                | -                              | -             | -                   |
| Formule  | JGMA401-01                             |                                       |                  |                                | Formule Lewis |                     |
| Pignon correspondant   | Matériau et nombre de dents identiques |                                       |                  |                                | -             | Matériau métallique |
| Coefficient  | 100rpm                                 | 500rpm                                | 100rpm           | -                              | 100rpm        |                     |
| Type de lubrification  | -                                      | -                                     | -                | -                              | Non-lubrifié  |                     |
| Température ambiante   | -                                      | -                                     | -                | -                              | 40°C          | 20°C                |
| Cycles de contraintes  | Plus de 10 <sup>7</sup> fois           |                                       |                  |                                | -             | 10 <sup>7</sup>     |
| Impact du moteur   | Charge égale                           |                                       |                  |                                | -             | Charge égale        |
| Impact du pignon correspondant   | Charge égale                           |                                       |                  |                                | -             | Charge égale        |
| Direction de la charge   | Bidirectionnelle                       |                                       |                  |                                | -             | -                   |
| Contrainte de flexion admissible du pied de dent (kgf/mm <sup>2</sup> )* | 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 fatigue en raison de la charge bidirectionnelle.

## Dimensions des rainures

### N: Nouvelles dimensions de rainure JIS (B1301)



| Nominal | dh7 | bjs9 | Tolérance T |
|---------|-----|------|-------------|
| 8N      | 8   | 3    | 1.4         |
| 10N     | 10  | 4    | 1.8         |
| 10K     | 10  | 4    | 1.8         |
| 11N     | 11  | 4    | 1.8         |
| 12N     | 12  | 4    | 1.8         |
| 13N     | 13  | 4    | 1.8         |
| 14N     | 14  | 5    | 2.3         |
| 15N     | 15  | 5    | 2.3         |
| 16N     | 16  | 5    | 2.3         |
| 17N     | 17  | 5    | 2.3         |
| 18N     | 18  | 6    | 2.8         |
| 19N     | 19  | 6    | 2.8         |
| 20N     | 20  | 6    | 2.8         |
| 21N     | 21  | 6    | 2.8         |
| 22N     | 22  | 6    | 2.8         |

| Nominal | dh7 | bjs9 | Tolérance T |
|---------|-----|------|-------------|
| 23N     | 23  | 7    | 3.3         |
| 24N     | 24  | 7    | 3.3         |
| 25N     | 25  | 7    | 3.3         |
| 26N     | 26  | 8    | 3.3         |
| 27N     | 27  | 8    | 3.3         |
| 28N     | 28  | 8    | 3.3         |
| 29N     | 29  | 8    | 3.3         |
| 30N     | 30  | 8    | 3.3         |
| 31N     | 31  | 8    | 3.3         |
| 32N     | 32  | 8    | 3.3         |
| 33N     | 33  | 8    | 3.3         |
| 34N     | 34  | 10   | 3.3         |
| 35N     | 35  | 10   | 3.3         |
| 36N     | 36  | 10   | 3.3         |
| 37N     | 37  | 10   | 3.3         |
| 38N     | 38  | 10   | 3.3         |

| Nominal | dh7 | bjs9 | Tolérance T |
|---------|-----|------|-------------|
| 39N     | 39  | 12   | 3.3         |
| 40N     | 40  | 12   | 3.3         |
| 41N     | 41  | 12   | 3.3         |
| 42N     | 42  | 12   | 3.3         |
| 43N     | 43  | 12   | 3.3         |
| 44N     | 44  | 12   | 3.3         |
| 45N     | 45  | 12   | 3.3         |
| 46N     | 46  | 12   | 3.3         |
| 47N     | 47  | 14   | 3.8         |
| 48N     | 48  | 14   | 3.8         |
| 49N     | 49  | 14   | 3.8         |
| 50N     | 50  | 14   | 3.8         |

**Roulements à billes\_Roulements à billes à gorge profonde**Référence pièce **6202**

20200604133710

|   |                    |  |               |
|---|--------------------|--|---------------|
| <b>Forme de la bague de roulement</b>           | Bille              | <b>Matériaux des bagues intérieure et extérieure</b>           | [Acier] Acier |
| <b>matériel du bouclier et de la forme</b>      | Type ouvert        | <b>Type de bague externe</b>                                   | Plat          |
| <b>Précision (JIS)</b>                          | Qualité 0          | <b>Diamètre intérieur(<math>\varphi</math>)</b>                | 15            |
| <b>Diamètre extérieur(<math>\varphi</math>)</b> | 35                 | <b>Largeur(mm)</b>   | 11            |
| <b>Capacité de charge dynamique de base(N)</b>  | 7650               | <b>Vitesse de rotation admissible maximale(tr/min)</b>         | 20000         |
| <b>Spécifications / environnement</b>           | Standard           | <b>Direction de la charge</b>                                  | Radial        |
| <b>Bague externe</b>                            | Avec bague externe | <b>Nombre de rangées de bagues de roulement</b>                | Rangée simple |
| <b>Norme de taille</b>                          | Système métrique   | <b>Matériau de l'élément de roulement</b>                      | [Acier] Acier |
| <b>Type à support</b>                           | Perforation        | <b>Capacité de charge de base, valeur nominale statique(N)</b> | 3750          |
| <b>Signe de jeu</b>                             | CN (standard)      | <b>Précision(Classe)</b>                                       | Classe 0      |
| <b>Symbole acoustique</b>                       | NA                 | <b>Bague de retenue</b>  | -             |
| <b>Type de graisse</b>                          | -                  | <b>Bague de retenue</b>  | -             |
| <b>Symbole du porte-outils</b>                  | NA                 | <b>Symbole de forme de la bague de roulement</b>               | NA            |
| <b>Symbole de joint, blindage</b>               | NA                 | <b>Symbole du taux de précision</b>                            | NA            |
| <b>Symbole de l'angle de contact</b>            | -                  | <b>Symbole de combinaison</b>                                  | NA            |

|                                       |    |                                       |    |
|---------------------------------------|----|---------------------------------------|----|
| <b>Code de configuration spéciale</b> | NA | <b>Spécification de couple faible</b> | NA |
| <b>Symbole interne</b>                | NA | <b>Symbole Rubugado</b>               | NA |
| <b>Symbole de matériau</b>            | NA | <b>Symbole de couple</b>              | NA |
| <b>Entretien, symbole de manchon</b>  | NA | <b>Type</b>                           | NA |

Copyright © MISUMI Corporation All Rights Reserved.



DIN 933

ISO 4017

8.8

Norme abrogée

## BN 56

## Vis à tête hexagonale

entièrement filetées

Acier 8.8

zingué-bleu

- ~UNI 5739
- ~ČSN 021103

 [3D Cadenas](#)

M10; M12; M14; M22: surplats selon ISO sur demande

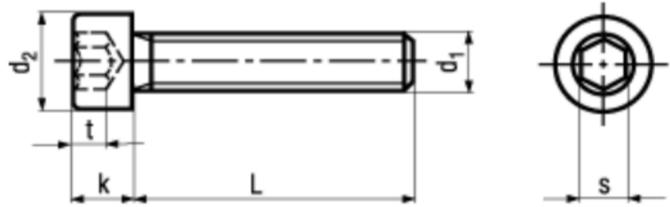
| Article# | d <sub>1</sub> | e    | k   | s   | L    |
|----------|----------------|------|-----|-----|------|
| 3059303  | M3             | 6,01 | 2   | 5,5 | 5    |
| 1048856  |                |      |     |     | 6    |
| 1048864  |                |      |     |     | 8    |
| 1048872  |                |      |     |     | 10   |
| 1048880  |                |      |     |     | 12   |
| 1048899  |                |      |     |     | (14) |
| 1048902  |                |      |     |     | 16   |
| 1048910  |                |      |     |     | 20   |
| 1048929  |                |      |     |     | 25   |
| 1048937  |                |      |     |     | 30   |
| 1048945  | M4             | 7,66 | 2,8 | 7   | 6    |
| 1048953  |                |      |     |     | 8    |
| 1048961  |                |      |     |     | 10   |
| 1048988  |                |      |     |     | 12   |
| 1048996  |                |      |     |     | (14) |
| 1049003  |                |      |     |     | 16   |
| 1049011  |                |      |     |     | (18) |
| 1049038  |                |      |     |     | 20   |
| 1049046  |                |      |     |     | (22) |
| 1049054  |                |      |     |     | 25   |
| 1049062  |                |      |     |     | 30   |
| 1049070  |                |      |     |     | 35   |
| 1049089  |                |      |     |     | 40   |
| 5402631  |                |      |     |     | 50   |
| 1049186  | M5             | 8,79 | 3,5 | 8   | 6    |
| 1049194  |                |      |     |     | 8    |

M10; M12; M14; M22: surplats selon ISO sur demande

| Article# | d <sub>1</sub> | e     | k   | s  | L    |
|----------|----------------|-------|-----|----|------|
| 1049208  | M5             | 8,79  | 3,5 | 8  | 10   |
| 1049216  |                |       |     |    | 12   |
| 1049224  |                |       |     |    | (14) |
| 1049232  |                |       |     |    | 16   |
| 1049240  |                |       |     |    | (18) |
| 1049259  |                |       |     |    | 20   |
| 1049267  |                |       |     |    | (22) |
| 1049275  |                |       |     |    | 25   |
| 1049283  |                |       |     |    | 30   |
| 1049291  |                |       |     |    | 35   |
| 1049305  |                |       |     |    | 40   |
| 1049313  |                |       |     |    | 45   |
| 1049321  |                |       |     |    | 50   |
| 5402632  |                |       |     |    | 60   |
| 3059304  | M6             | 11,05 | 4   | 10 | 6    |
| 1049437  |                |       |     |    | 8    |
| 1049445  |                |       |     |    | 10   |
| 1049453  |                |       |     |    | 12   |
| 1049461  |                |       |     |    | (14) |
| 1049488  |                |       |     |    | 16   |
| 1049496  |                |       |     |    | (18) |
| 1049518  |                |       |     |    | 20   |
| 1049526  |                |       |     |    | (22) |
| 1049534  |                |       |     |    | 25   |
| 1049542  |                |       |     |    | 30   |
| 1049550  |                |       |     |    | 35   |
| 1049569  |                |       |     |    | 40   |
| 1049577  |                |       |     |    | 45   |
| 1049585  |                |       |     |    | 50   |
| 1115065  |                |       |     |    | 55   |
| 1049593  |                |       |     |    | 60   |
| 5504385  |                |       |     |    | 65   |
| 1049607  |                |       |     |    | 70   |
| 1049615  |                |       |     |    | 80   |
| 1049623  |                |       |     |    | 90   |
| 1049631  |                |       |     |    | 100  |
| 3059307  | M8             | 14,38 | 5,3 | 13 | 8    |
| 1049755  |                |       |     |    | 10   |
| 1049763  |                |       |     |    | 12   |
| 1049771  |                |       |     |    | (14) |
| 1049798  |                |       |     |    | 16   |



Norme abrogée



**BN 3**

**Vis à tête cylindrique**

à six pans creux, entièrement filetées

Acier 8.8

zingué-bleu

- ~UNI 5931
- ~ČSN 021143

[3D Cadenas](#)

M18: n'est pas dans ISO 4762

| Article# | d <sub>1</sub> | d <sub>2</sub> | k | s   | t min. | L    |
|----------|----------------|----------------|---|-----|--------|------|
| 1003739  | M3             | 5,5            | 3 | 2,5 | 1,3    | 4    |
| 1003747  |                |                |   |     |        | 5    |
| 1003755  |                |                |   |     |        | 6    |
| 1003763  |                |                |   |     |        | 8    |
| 1003771  |                |                |   |     |        | 10   |
| 1003798  |                |                |   |     |        | 12   |
| 1003801  |                |                |   |     |        | (14) |
| 1003828  |                |                |   |     |        | 16   |
| 1301683  |                |                |   |     |        | (18) |
| 1301691  |                |                |   |     |        | 20   |
| 2108186  |                |                |   |     |        | (22) |
| 3054701  |                |                |   |     |        | 25   |
| 1003887  | M4             | 7              | 4 | 3   | 2      | 5    |
| 1003895  |                |                |   |     |        | 6    |
| 1003909  |                |                |   |     |        | 8    |
| 1003917  |                |                |   |     |        | 10   |
| 1003925  |                |                |   |     |        | 12   |
| 1003933  |                |                |   |     |        | (14) |
| 1003941  |                |                |   |     |        | 16   |
| 1003968  |                |                |   |     |        | (18) |
| 1003976  |                |                |   |     |        | 20   |
| 1301705  |                |                |   |     |        | (22) |
| 1301713  |                |                |   |     |        | 25   |
| 3054702  |                |                |   |     |        | 30   |
| 8278563  |                |                |   |     |        | 40   |
| 1004050  | M5             | 8,5            | 5 | 4   | 2,5    | 6    |

M18: n'est pas dans ISO 4762

| Article# | d <sub>1</sub> | d <sub>2</sub> | k | s | t min. | L    |
|----------|----------------|----------------|---|---|--------|------|
| 1004069  | M5             | 8,5            | 5 | 4 | 2,5    | 8    |
| 1004077  |                |                |   |   |        | 10   |
| 1004085  |                |                |   |   |        | 12   |
| 1004093  |                |                |   |   |        | (14) |
| 1004107  |                |                |   |   |        | 16   |
| 1004115  |                |                |   |   |        | (18) |
| 1004123  |                |                |   |   |        | 20   |
| 1004131  |                |                |   |   |        | (22) |
| 1004158  |                |                |   |   |        | 25   |
| 1004166  |                |                |   |   |        | 30   |
| 3054704  |                |                |   |   |        | 35   |
| 1004247  | M6             | 10             | 6 | 5 | 3      | 6    |
| 1004255  |                |                |   |   |        | 8    |
| 1004263  |                |                |   |   |        | 10   |
| 1004271  |                |                |   |   |        | 12   |
| 1004298  |                |                |   |   |        | (14) |
| 1004301  |                |                |   |   |        | 16   |
| 1004328  |                |                |   |   |        | (18) |
| 1004336  |                |                |   |   |        | 20   |
| 1004344  |                |                |   |   |        | (22) |
| 1004352  |                |                |   |   |        | 25   |
| 1004360  |                |                |   |   |        | 30   |
| 3186744  |                |                |   |   |        | 35   |
| 1542257  |                |                |   |   |        | 40   |
| 8276234  |                |                |   |   |        | 45   |
| 1542265  |                |                |   |   |        | 50   |
| 3054705  |                |                |   |   |        | 60   |
| 5514688  |                |                |   |   |        | 80   |
| 1004514  | M8             | 13             | 8 | 6 | 4      | 10   |
| 1004522  |                |                |   |   |        | 12   |
| 1004530  |                |                |   |   |        | (14) |
| 1004549  |                |                |   |   |        | 16   |
| 1004557  |                |                |   |   |        | (18) |
| 1004565  |                |                |   |   |        | 20   |
| 1004573  |                |                |   |   |        | (22) |
| 1004581  |                |                |   |   |        | 25   |
| 1004603  |                |                |   |   |        | 30   |
| 1004611  |                |                |   |   |        | 35   |
| 1004638  |                |                |   |   |        | 40   |
| 3186746  |                |                |   |   |        | 45   |
| 1004646  |                |                |   |   |        | 50   |

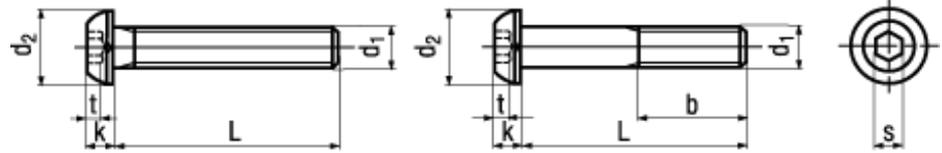
M18: n'est pas dans ISO 4762

| Article# | d <sub>1</sub> | d <sub>2</sub> | k  | s  | t min. | L    |
|----------|----------------|----------------|----|----|--------|------|
| 3054706  | M8             | 13             | 8  | 6  | 4      | 60   |
| 3186749  |                |                |    |    |        | 70   |
| 1004816  | M10            | 16             | 10 | 8  | 5      | 12   |
| 1004824  |                |                |    |    |        | (14) |
| 1004832  |                |                |    |    |        | 16   |
| 1004840  |                |                |    |    |        | (18) |
| 1004859  |                |                |    |    |        | 20   |
| 1004867  |                |                |    |    |        | (22) |
| 1004875  |                |                |    |    |        | 25   |
| 1004883  |                |                |    |    |        | 30   |
| 1004891  |                |                |    |    |        | 35   |
| 1004905  |                |                |    |    |        | 40   |
| 3378224  |                |                |    |    |        | 45   |
| 1004913  |                |                |    |    |        | 50   |
| 3054707  |                |                |    |    |        | 60   |
| 1005065  | M12            | 18             | 12 | 10 | 6      | 16   |
| 1005073  |                |                |    |    |        | 20   |
| 1005103  |                |                |    |    |        | 25   |
| 1005111  |                |                |    |    |        | 30   |
| 1005138  |                |                |    |    |        | 35   |
| 1005146  |                |                |    |    |        | 40   |
| 1301721  |                |                |    |    |        | 45   |
| 1005154  |                |                |    |    |        | 50   |
| 3054708  |                |                |    |    |        | 60   |
| 1005324  | (M14)          | 21             | 14 | 12 | 7      | 25   |
| 1005332  |                |                |    |    |        | 30   |
| 1005340  |                |                |    |    |        | 35   |
| 1005359  |                |                |    |    |        | 40   |
| 1005367  |                |                |    |    |        | 45   |
| 1301748  |                |                |    |    |        | 50   |
| 1301969  |                |                |    |    |        | 55   |
| 1005499  | M16            | 24             | 16 | 14 | 8      | 25   |
| 1005502  |                |                |    |    |        | 30   |
| 1005510  |                |                |    |    |        | 35   |
| 1005529  |                |                |    |    |        | 40   |
| 1005537  |                |                |    |    |        | 45   |
| 1005545  |                |                |    |    |        | 50   |
| 1301756  |                |                |    |    |        | 55   |
| 1471260  |                |                |    |    |        | 60   |
| 3054709  |                |                |    |    |        | 70   |
| 1005693  | (M18)          | 27             | 18 | 14 | 9      | 40   |



ISO 7380-1

010.9



**BN 30102**

**Vis à tête bombée**

à six pans creux, entièrement / partiellement filetées

Acier 010.9

zingué-bleu



ISO 4042

Eléments d'assemblage trempés et revenus  $\geq 360$  HV ainsi que les éléments d'assemblage cémentés, trempés et revenus avec revêtements galvaniques: risque de fragilisation par l'hydrogène! D'autres indications sur les risques résiduels se trouvent dans l'introduction.



[3D Cadenas](#)



Les vis selon la spécification présente ont du fait de la géométrie de la tête des capacités de charge réduites selon ISO 898-1.

b: l'exécution partiellement filetée ne peut pas être constamment garantie

| Article# | d <sub>1</sub> | d <sub>2</sub> max. | k max. | s   | t min. | b  | L  |
|----------|----------------|---------------------|--------|-----|--------|----|----|
| 3167668  | M4             | 7,6                 | 2,2    | 2,5 | 1,3    | -  | 6  |
| 3167669  |                |                     |        |     |        |    | 8  |
| 3167670  |                |                     |        |     |        |    | 10 |
| 3167671  |                |                     |        |     |        |    | 12 |
| 3167672  |                |                     |        |     |        |    | 16 |
| 8256993  |                |                     |        |     |        |    | 20 |
| 8277478  |                |                     |        |     |        |    | 25 |
| 8277486  |                |                     |        |     |        | 20 | 30 |
| 5400638  | M5             | 9,5                 | 2,75   | 3   | 1,56   | -  | 8  |
| 5400639  |                |                     |        |     |        |    | 10 |
| 5400640  |                |                     |        |     |        |    | 12 |
| 5400641  |                |                     |        |     |        |    | 16 |
| 5400642  |                |                     |        |     |        |    | 20 |
| 5400643  |                |                     |        |     |        |    | 25 |
| 5400644  |                |                     |        |     |        | 22 | 30 |
| 5400645  |                |                     |        |     |        |    | 35 |
| 5400646  |                |                     |        |     |        |    | 40 |
| 3299351  |                |                     |        |     |        |    | 50 |
| 5400647  | M6             | 10,5                | 3,3    | 4   | 2,08   | -  | 8  |
| 5400648  |                |                     |        |     |        |    | 10 |
| 5400649  |                |                     |        |     |        |    | 12 |
| 5400650  |                |                     |        |     |        |    | 16 |
| 5400651  |                |                     |        |     |        |    | 20 |
| 5400652  |                |                     |        |     |        |    | 25 |
| 5400653  |                |                     |        |     |        |    | 30 |
| 5400654  |                |                     |        |     |        | 24 | 35 |

b: l'exécution partiellement filetée ne peut pas être constamment garantie

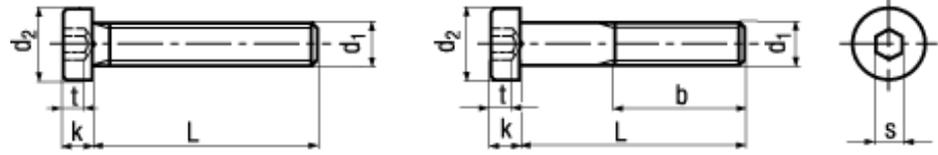
| Article# | d <sub>1</sub> | d <sub>2</sub> max. | k max. | s | t min. | b  | L  |
|----------|----------------|---------------------|--------|---|--------|----|----|
| 5400655  | M6             | 10,5                | 3,3    | 4 | 2,08   | 24 | 40 |
| 5116021  |                |                     |        |   |        |    | 45 |
| 3170925  |                |                     |        |   |        |    | 50 |
| 5400656  | M8             | 14                  | 4,4    | 5 | 2,6    | -  | 10 |
| 5400657  |                |                     |        |   |        |    | 12 |
| 5400658  |                |                     |        |   |        |    | 16 |
| 5400659  |                |                     |        |   |        |    | 20 |
| 5400660  |                |                     |        |   |        |    | 25 |
| 5400661  |                |                     |        |   |        |    | 30 |
| 5400662  |                |                     |        |   |        |    | 35 |
| 5400663  |                |                     |        |   |        | 28 | 40 |
| 8277621  |                |                     |        |   |        |    | 45 |
| 5400664  |                |                     |        |   |        |    | 50 |
| 8277672  |                |                     |        |   |        |    | 55 |
| 8277699  |                |                     |        |   |        |    | 70 |
| 5400665  | M10            | 17,5                | 5,5    | 6 | 3,12   | -  | 16 |
| 5400666  |                |                     |        |   |        |    | 20 |
| 5400667  |                |                     |        |   |        |    | 25 |
| 5400668  |                |                     |        |   |        |    | 30 |
| 5400669  |                |                     |        |   |        |    | 35 |
| 5400670  |                |                     |        |   |        |    | 40 |
| 5400671  |                |                     |        |   |        | 32 | 50 |
| 8277710  |                |                     |        |   |        |    | 60 |
| 5111615  | M12            | 21                  | 6,6    | 8 | 4,16   | -  | 45 |
| 5111623  |                |                     |        |   |        | 36 | 55 |



DIN 7984

08.8 / 8.8

Le marquage de la tête est déterminant



**BN 17**

**Vis à tête cylindrique**

à six pans creux avec tête basse, entièrement / partiellement filetées

Acier 08.8 / 8.8

zingué-bleu

- ~UNI 9327

[3D Cadenas](#)

Les vis selon la spécification présente ont du fait de la géométrie de la tête des capacités de charge réduites selon ISO 898-1.

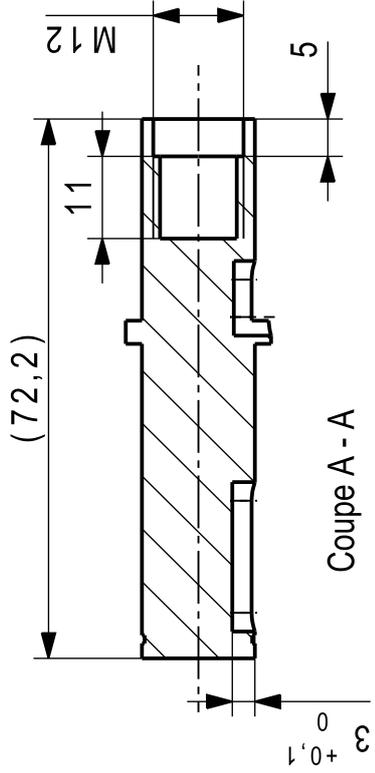
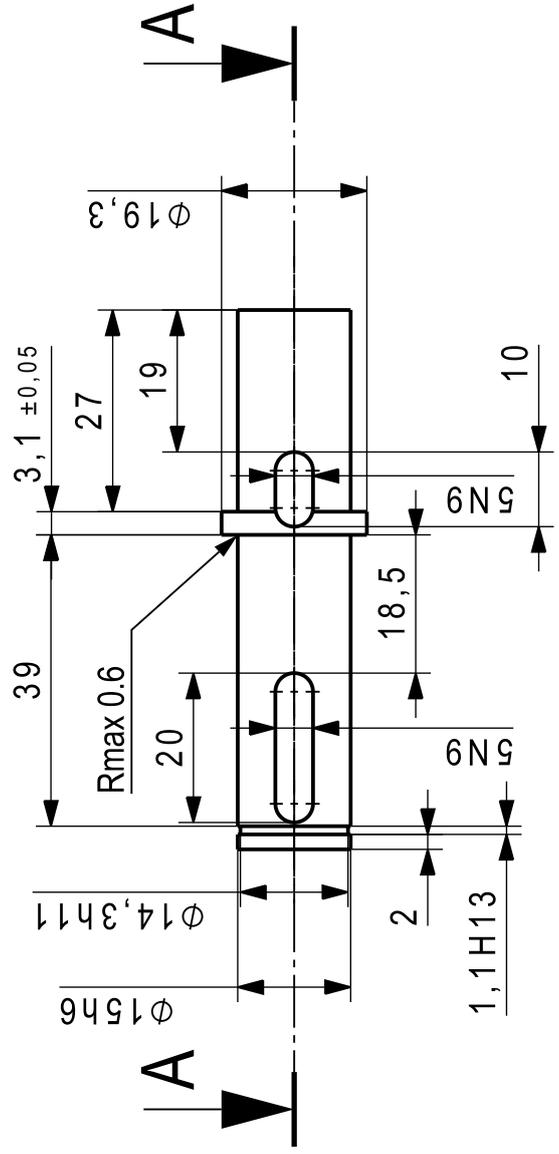
b: l'exécution partiellement filetée ne peut pas être constamment garantie

| Article# | d <sub>1</sub> | d <sub>2</sub> | k   | s   | t   | b  | L    |
|----------|----------------|----------------|-----|-----|-----|----|------|
| 3186756  | M3             | 5,5            | 2   | 2   | 1,5 | -  | 5    |
| 5503266  |                |                |     |     |     |    | 6    |
| 3186761  |                |                |     |     |     |    | 8    |
| 5503267  |                |                |     |     |     |    | 10   |
| 5503268  |                |                |     |     |     |    | 12   |
| 3646125  |                |                |     |     |     |    | 16   |
| 3646126  |                |                |     |     |     | 12 | 20   |
| 3646127  |                |                |     |     |     |    | 25   |
| 3646128  |                |                |     |     |     |    | 30   |
| 5503269  | M4             | 7              | 2,8 | 2,5 | 2,3 | -  | 6    |
| 1019643  |                |                |     |     |     |    | 8    |
| 1019651  |                |                |     |     |     |    | 10   |
| 1019678  |                |                |     |     |     |    | 12   |
| 1019694  |                |                |     |     |     |    | 16   |
| 1019708  |                |                |     |     |     |    | 20   |
| 1019716  |                |                |     |     |     | 14 | 25   |
| 3055508  |                |                |     |     |     |    | 30   |
| 3646129  |                |                |     |     |     |    | 35   |
| 3646131  |                |                |     |     |     |    | 40   |
| 3170948  | M5             | 8,5            | 3,5 | 3   | 2,7 | -  | 6    |
| 1019724  |                |                |     |     |     |    | 8    |
| 1019732  |                |                |     |     |     |    | 10   |
| 1019740  |                |                |     |     |     |    | 12   |
| 1019759  |                |                |     |     |     |    | (14) |
| 1019767  |                |                |     |     |     |    | 16   |
| 1019775  |                |                |     |     |     |    | 20   |
| 1019783  |                |                |     |     |     |    | 25   |

b: l'exécution partiellement filetée ne peut pas être constamment garantie

| Article# | d <sub>1</sub> | d <sub>2</sub> | k   | s  | t   | b  | L    |
|----------|----------------|----------------|-----|----|-----|----|------|
| 1019791  | M5             | 8,5            | 3,5 | 3  | 2,7 | 16 | 30   |
| 3055509  |                |                |     |    |     |    | 35   |
| 3646132  |                |                |     |    |     |    | 50   |
| 1019805  | M6             | 10             | 4   | 4  | 3   | -  | 10   |
| 1019813  |                |                |     |    |     |    | 12   |
| 1019821  |                |                |     |    |     |    | (14) |
| 1019848  |                |                |     |    |     |    | 16   |
| 1019856  |                |                |     |    |     |    | 20   |
| 1102257  |                |                |     |    |     |    | 25   |
| 1019864  |                |                |     |    |     | 18 | 30   |
| 3055511  |                |                |     |    |     |    | 35   |
| 3186762  |                |                |     |    |     |    | 40   |
| 3186763  |                |                |     |    |     |    | 50   |
| 1019872  | M8             | 13             | 5   | 5  | 3,8 | -  | 12   |
| 1019880  |                |                |     |    |     |    | (14) |
| 1019899  |                |                |     |    |     |    | 16   |
| 3186764  |                |                |     |    |     |    | (18) |
| 1019902  |                |                |     |    |     |    | 20   |
| 1019910  |                |                |     |    |     |    | 25   |
| 1019929  |                |                |     |    |     |    | 30   |
| 3055513  |                |                |     |    |     | 22 | 35   |
| 3186765  |                |                |     |    |     |    | 40   |
| 3186766  |                |                |     |    |     |    | 50   |
| 3186767  |                |                |     |    |     |    | 60   |
| 3170950  | M10            | 16             | 6   | 7  | 4,5 | -  | 12   |
| 3170951  |                |                |     |    |     |    | 14   |
| 1019937  |                |                |     |    |     |    | 16   |
| 1019945  |                |                |     |    |     |    | 20   |
| 1019953  |                |                |     |    |     |    | 25   |
| 1019961  |                |                |     |    |     |    | 30   |
| 3055514  |                |                |     |    |     |    | 35   |
| 3170952  |                |                |     |    |     | 26 | 40   |
| 3170954  |                |                |     |    |     |    | 50   |
| 3170957  | M12            | 18             | 7   | 8  | 5   | -  | 20   |
| 3170958  |                |                |     |    |     |    | 25   |
| 5513569  |                |                |     |    |     |    | 30   |
| 3170959  |                |                |     |    |     |    | 35   |
| 5503277  |                |                |     |    |     |    | 40   |
| 5519067  | M16            | 24             | 9   | 12 | 5,5 | -  | 30   |
| 5513571  |                |                |     |    |     |    | 35   |
| 5513572  |                |                |     |    |     |    | 40   |

## Pièces usinées et assemblages, dessins 2D



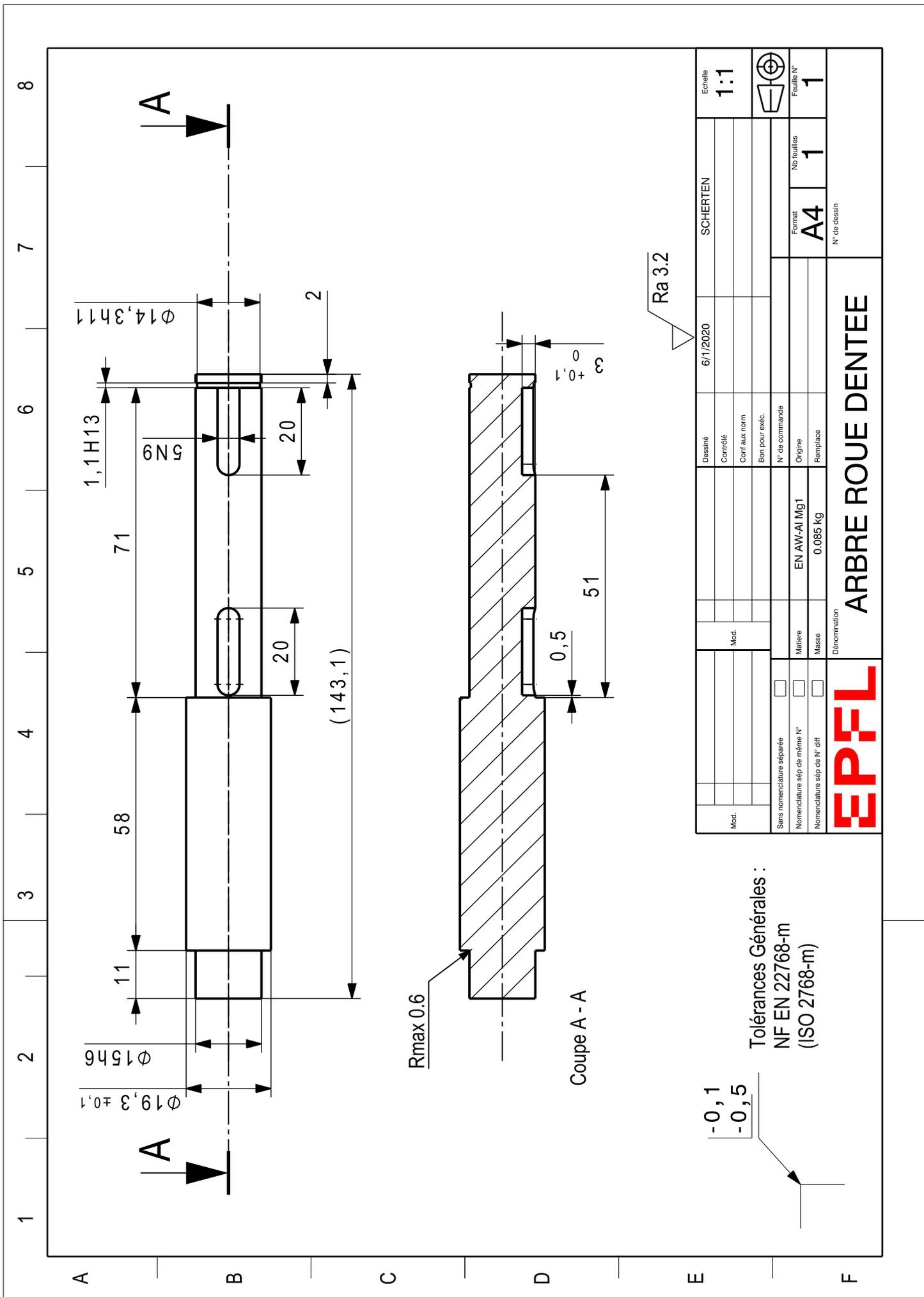
Tolérances Générales :  
 NF EN 22768-m  
 (ISO 2768-m)

|      |  |      |  |                             |  |               |  |          |  |              |  |     |  |
|------|--|------|--|-----------------------------|--|---------------|--|----------|--|--------------|--|-----|--|
| Mod. |  | Mod. |  | Dessiné                     |  | 6/2/2020      |  | SCHERTEN |  | Echelle      |  | 1:1 |  |
|      |  |      |  | Contrôlé                    |  |               |  |          |  | Nb feuilles  |  | 1   |  |
|      |  |      |  | Bon pour exéc.              |  |               |  |          |  | Format       |  | A4  |  |
|      |  |      |  | N° de commande              |  |               |  |          |  | Origine      |  | 1   |  |
|      |  |      |  | Matière                     |  | 34 Cr Ni Mo 6 |  |          |  | Remplace     |  |     |  |
|      |  |      |  | Nomenclature sép de N° diff |  | 0.088 kg      |  |          |  | N° de dessin |  |     |  |
|      |  |      |  | Dénomination                |  | ARBRE DISQUES |  |          |  |              |  |     |  |









|   |  |                   |  |                |  |          |  |             |  |
|---|--|-------------------|--|----------------|--|----------|--|-------------|--|
| Mod.  |  | Mod.              |  | Dessiné        |  | SCHERTEN |  | Echelle     |  |
|   |  |                   |  | Contrôle       |  |          |  | 1:1         |  |
|   |  |                   |  | Cont aux norm  |  |          |  |             |  |
|   |  |                   |  | Bon pour exéc. |  |          |  | Feuille N°  |  |
| <input type="checkbox"/> Sans nomenclature séparée<br><input type="checkbox"/> Nomenclature sep de même N°<br><input type="checkbox"/> Nomenclature sep de N° cliff |  |                   |  | N° de commande |  | Format   |  | Nb feuilles |  |
|   |  | Matière           |  | Origine        |  | A4       |  | 1           |  |
|   |  | Masse             |  | Remplace       |  |          |  |             |  |
|   |  | 0.085 kg          |  |                |  |          |  |             |  |
|   |  | Dénomination      |  |                |  |          |  |             |  |
|   |  | ARBRE ROUE DENTEE |  |                |  |          |  |             |  |
|   |  |                   |  |                |  |          |  |             |  |

Tolérances Générales :  
 NF EN 22768-m  
 (ISO 2768-m)

-0,1  
 -0,5

Ra 3.2

Rmax 0.6

Coupe A - A

(143,1)

1,1H13

Ø 15h6

Ø 19,3 ± 0,1

71

58

11

5N9

20

20

20

2

0,5

51

1 2 3 4 5 6 7 8

A

B

C

D

E

F

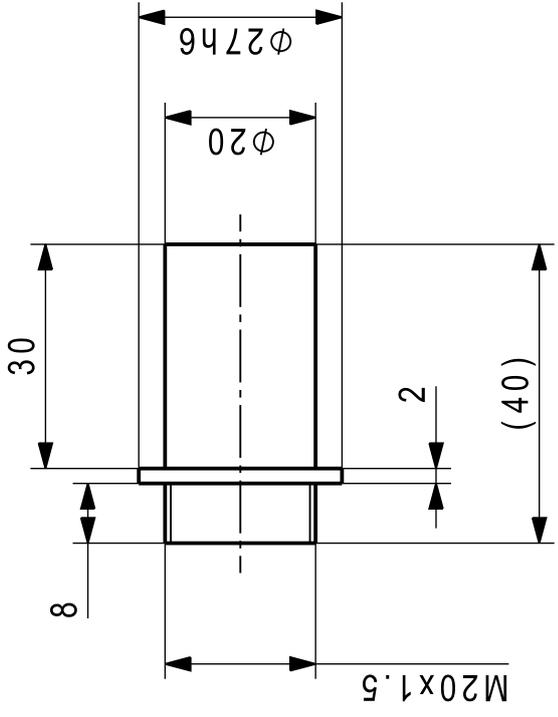






1 2 3 4 5 6 7 8

A B C D E F

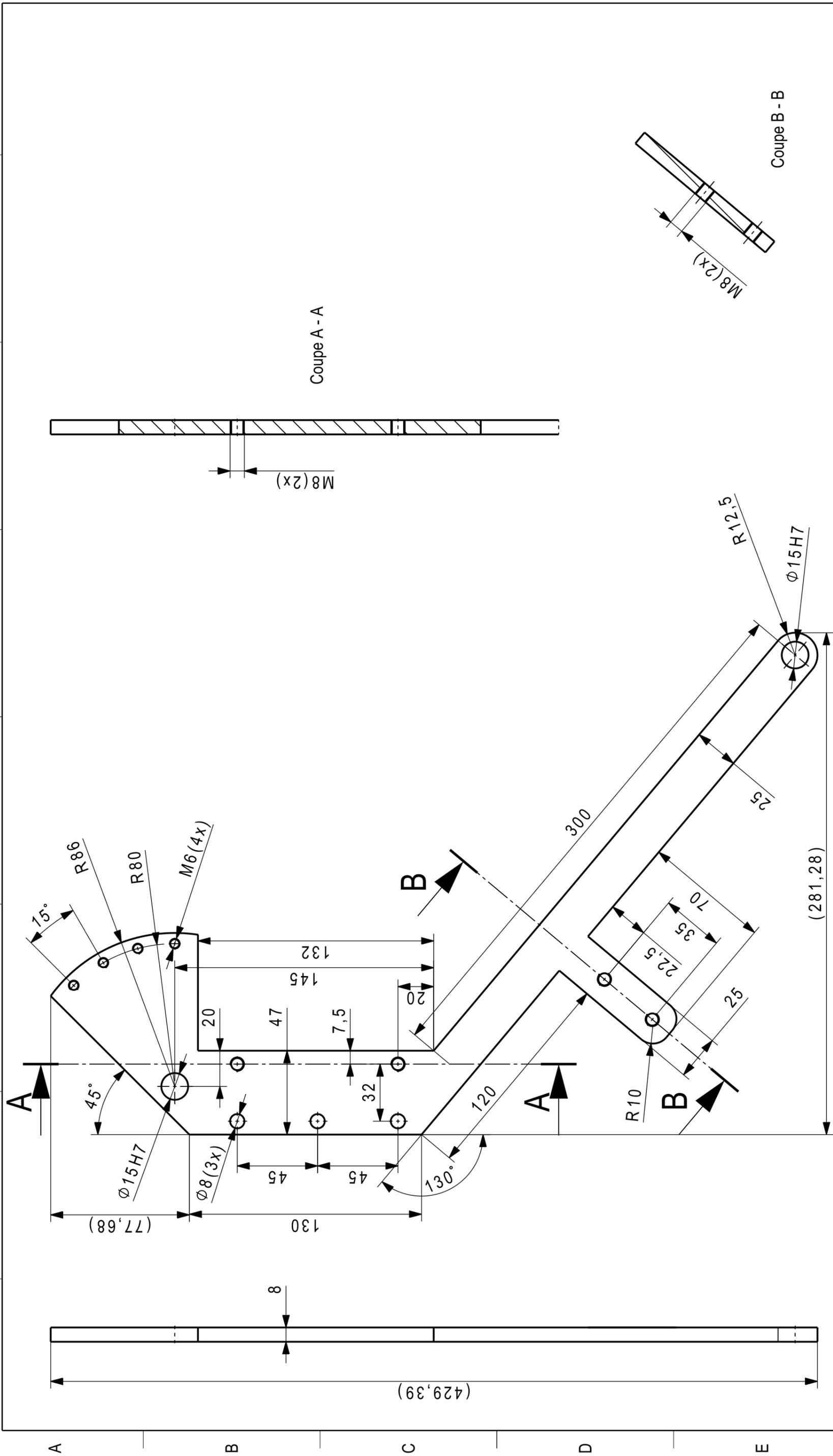


-0,1  
-0,5

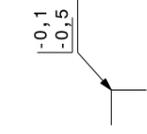
Tolérances Générales :  
NF EN 22768-m  
(ISO 2768-m)

|                             |  |               |  |                        |  |          |  |          |  |                  |  |
|-----------------------------|--|---------------|--|------------------------|--|----------|--|----------|--|------------------|--|
| Mod.                        |  | Mod.          |  | Dessiné                |  | 6/2/2020 |  | SCHERTEN |  | Echelle<br>1:1   |  |
|                             |  |               |  | Contrôlé               |  |          |  |          |  |                  |  |
|                             |  |               |  | Contr. aux norm        |  |          |  |          |  | Feuille N°<br>1  |  |
|                             |  |               |  | Bon pour exéc.         |  |          |  |          |  | Nb feuilles<br>1 |  |
|                             |  |               |  | N° de commande         |  |          |  |          |  | Format<br>A4     |  |
| Sans nomenclature séparée   |  |               |  | Origine                |  |          |  |          |  | N° de dessin     |  |
| Nomenclature sép de même N° |  | 34 Cr Ni Mo 6 |  | Remplace               |  |          |  |          |  |                  |  |
| Nomenclature sép de N° diff |  | 0.103 kg      |  |                        |  |          |  |          |  |                  |  |
|                             |  | Dénomination  |  |                        |  |          |  |          |  |                  |  |
|                             |  | <b>EPFL</b>   |  | <b>BOUCHON DISQUES</b> |  |          |  |          |  |                  |  |

1 2 3 4 5 6 7 8



Tolérances Générales :  
 NF EN 22768-m  
 (ISO 2768-m)



Tous les trous  
 sont traversants

|                             |  |                          |  |          |  |              |  |                   |  |
|-----------------------------|--|--------------------------|--|----------|--|--------------|--|-------------------|--|
| Dessiné                     |  | 6/3/2020                 |  | SCHERTEN |  | Echelle      |  | 1:2               |  |
| Contrôle                    |  |                          |  |          |  |              |  |                   |  |
| Certif aux norm             |  |                          |  |          |  |              |  |                   |  |
| Ben pour exéc.              |  |                          |  |          |  |              |  |                   |  |
| N° de commande              |  |                          |  |          |  | Format       |  | A3 1              |  |
| Origine                     |  | EN AW-Al Mg1             |  |          |  | No feuilles  |  | 1                 |  |
| Remplace                    |  | 0.454 kg                 |  |          |  | N° de dessin |  |                   |  |
| Mod.                        |  |                          |  |          |  | Dénomination |  | BRAS ROUE ARRIERE |  |
| Sans nomenclature séparée   |  | <input type="checkbox"/> |  |          |  | EPFL         |  |                   |  |
| Nomenclature esp de même N° |  | <input type="checkbox"/> |  |          |  |              |  |                   |  |
| Nomenclature esp de N° diff |  | <input type="checkbox"/> |  |          |  |              |  |                   |  |



1 2 3 4 5 6 7 8

A

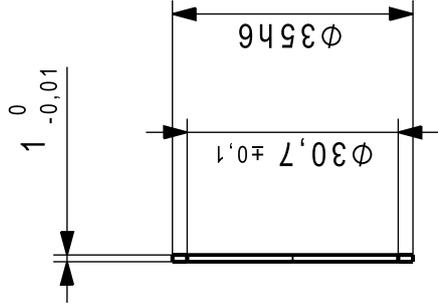
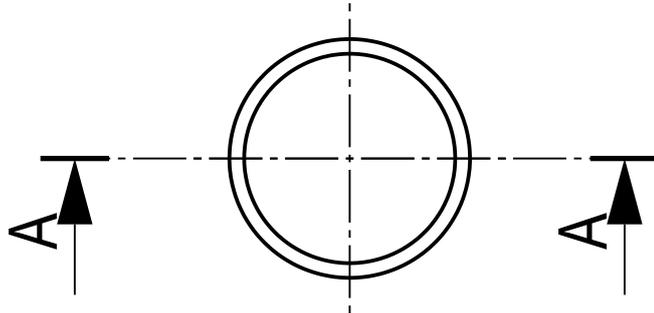
B

C

D

E

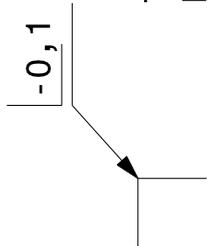
F



Coupe A - A

Ra 3.2

Tolérances Générales :  
NF EN 22768-m  
(ISO 2768-m)



|      |  |                |                          |          |                          |                        |
|------|--|----------------|--------------------------|----------|--------------------------|------------------------|
| Mod. |  | Dessiné        | 6/1/2020                 | SCHERTEN | Echelle                  | 1:1                    |
| Mod. |  | Contrôlé       |                          |          |                          | Feuille N°<br><b>1</b> |
| Mod. |  | Cont aux norm  |                          |          |                          |                        |
| Mod. |  | Bon pour exéc. |                          |          | Format                   | A4                     |
| Mod. |  | N° de commande |                          |          | Nb feuilles              | 1                      |
| Mod. |  | Matière        | 34 Cr Ni Mo 6            |          | N° de dessin             |                        |
| Mod. |  | Masse          | 0.002 kg                 |          | COUSSINET FIN ROULEMENTS |                        |
| Mod. |  | Dénomination   | COUSSINET FIN ROULEMENTS |          |                          |                        |

**EPFL**

1 2 3 4 5 6 7 8

A

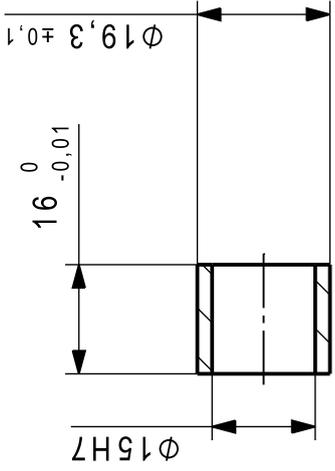
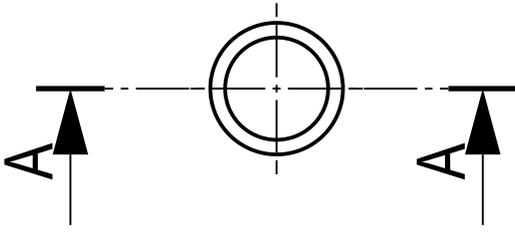
B

C

D

E

F



-0,1  
-0,5

Ra 3.2

Tolérances Générales :  
NF EN 22768-m  
(ISO 2768-m)

|                              |                          |                |                          |          |             |            |
|------------------------------|--------------------------|----------------|--------------------------|----------|-------------|------------|
| Mod.                         |                          | Dessiné        | 6/1/2020                 | SCHERTEN | Echelle     | 1:1        |
| Mod.                         |                          | Contrôlé       |                          |          |             |            |
|                              |                          | Cont aux norm  |                          |          |             |            |
|                              |                          | Bon pour exéc. |                          |          |             |            |
|                              |                          | N° de commande |                          |          |             |            |
| Sans nomenclature séparée    | <input type="checkbox"/> | Origine        |                          | Format   | Nb feuilles | Feuille N° |
| Nomenclature sep de même N°  | <input type="checkbox"/> | 34 Cr Ni Mo 6  |                          | A4       | 1           | 1          |
| Nomenclature sep de N° cliff | <input type="checkbox"/> | 0.015 kg       |                          |          |             |            |
|                              |                          | Dénomination   | COUSSINET PIGNON ARRIERE |          |             |            |
|                              |                          |                | N° de dessin             |          |             |            |

**EPFL**

1 2 3 4 5 6 7 8

A

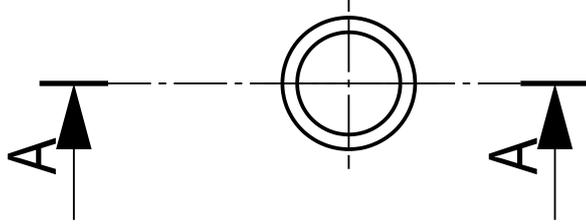
B

C

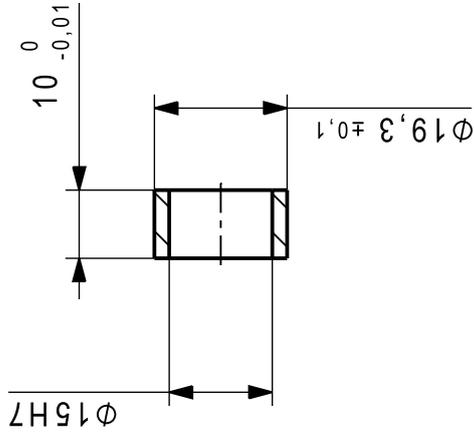
D

E

F



Coupe A - A



-0,1  
-0,5

Ra 3.2

Tolérances Générales :  
NF EN 22768-m  
(ISO 2768-m)

|                              |  |               |  |                               |  |          |  |             |  |
|------------------------------|--|---------------|--|-------------------------------|--|----------|--|-------------|--|
| Mod.                         |  | Mod.          |  | Dessiné                       |  | SCHERTEN |  | Echelle     |  |
|                              |  |               |  | Contrôlé                      |  |          |  | 1:1         |  |
|                              |  |               |  | Cont aux norm                 |  |          |  |             |  |
|                              |  |               |  | Bon pour exéc.                |  |          |  | Feuille N°  |  |
| Sans nomenclature séparée    |  |               |  | N° de commande                |  | Format   |  | Nb feuilles |  |
| Nomenclature sep de même N°  |  | 34 Cr Ni Mo 6 |  | Origine                       |  | A4       |  | 1           |  |
| Nomenclature sep de N° cliff |  | 0.009 kg      |  | Remplace                      |  |          |  |             |  |
| <b>EPFL</b>                  |  | Dénomination  |  | <b>COUSSINET ROUE ARRIERE</b> |  |          |  |             |  |
|                              |  |               |  | N° de dessin                  |  |          |  |             |  |

1 2 3 4 5 6 7 8

A

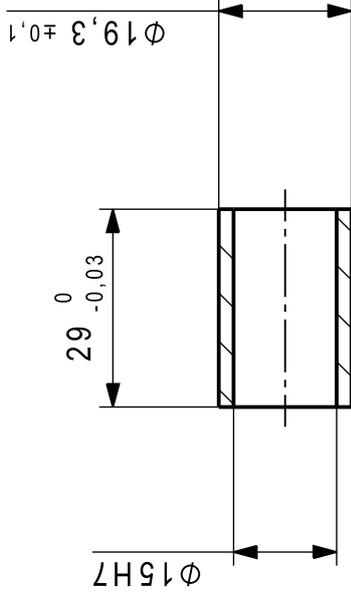
B

C

D

E

F



-0,1  
-0,5

Tolérances Générales :  
NF EN 22768-m  
(ISO 2768-m)

**EPFL**

Dénomination  
**COUSSINET ROUE AVANT**

|                              |                          |                |          |          |             |     |
|------------------------------|--------------------------|----------------|----------|----------|-------------|-----|
| Mod.                         |                          | Dessiné        | 6/1/2020 | SCHERTEN | Echelle     | 1:1 |
| Mod.                         |                          | Contrôlé       |          |          |             |     |
| Mod.                         |                          | Cont aux norm  |          |          |             |     |
| Mod.                         |                          | Bon pour exéc. |          |          |             |     |
| Mod.                         |                          | N° de commande |          |          |             |     |
| Mod.                         |                          | Origine        |          |          |             |     |
| Mod.                         |                          | Remplace       |          |          |             |     |
| Sans nomenclature séparée    | <input type="checkbox"/> | N° de commande |          |          | Format      | A4  |
| Nomenclature sep de même N°  | <input type="checkbox"/> | Origine        |          |          | Nb feuilles | 1   |
| Nomenclature sep de N° cliff | <input type="checkbox"/> | Remplace       |          |          | Feuille N°  | 1   |
| Dénomination                 |                          |                |          |          |             |     |
| <b>COUSSINET ROUE AVANT</b>  |                          |                |          |          |             |     |
| N° de dessin                 |                          |                |          |          |             |     |

1 2 3 4 5 6 7 8

A

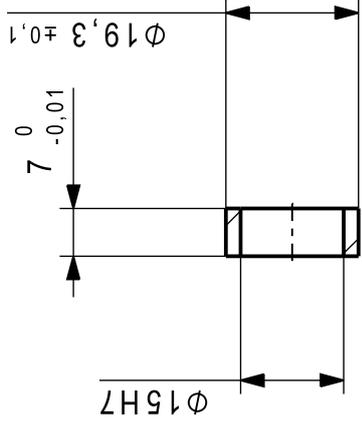
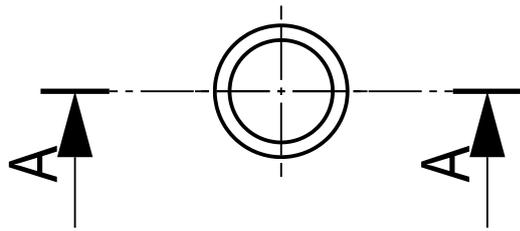
B

C

D

E

F



-0,1  
-0,5

Ra 3.2

Tolérances Générales :  
NF EN 22768-m  
(ISO 2768-m)

|                              |                          |                |                                |          |             |            |
|------------------------------|--------------------------|----------------|--------------------------------|----------|-------------|------------|
| Mod.                         |                          | Dessiné        | 6/1/2020                       | SCHERTEN | Echelle     | 1:1        |
| Mod.                         |                          | Contrôlé       |                                |          |             |            |
|                              |                          | Cont aux norm  |                                |          |             |            |
|                              |                          | Bon pour exéc. |                                |          |             |            |
|                              |                          | N° de commande |                                |          |             |            |
| Sans nomenclature séparée    | <input type="checkbox"/> | Origine        |                                | Format   | Nb feuilles | Feuille N° |
| Nomenclature sep de même N°  | <input type="checkbox"/> | Matière        | 34 Cr Ni Mo 6                  | A4       | 1           | 1          |
| Nomenclature sep de N° cliff | <input type="checkbox"/> | Masse          | 0.006 kg                       |          |             |            |
| Dénomination                 |                          |                | COUSSINET ROUE DENTEE FRONTALE |          |             |            |
| <b>EPFL</b>                  |                          |                | N° de dessin                   |          |             |            |

1 2 3 4 5 6 7 8

A

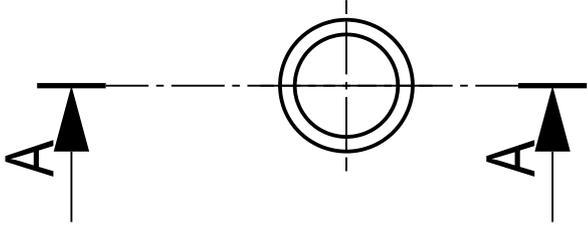
B

C

D

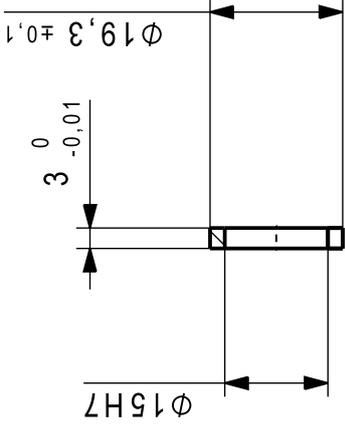
E

F



-0,1  
-0,5

Tolérances Générales :  
NF EN 22768-m  
(ISO 2768-m)

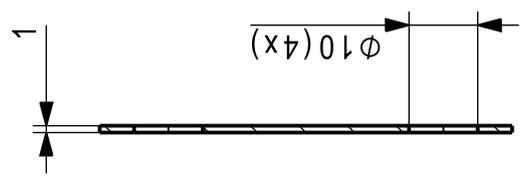
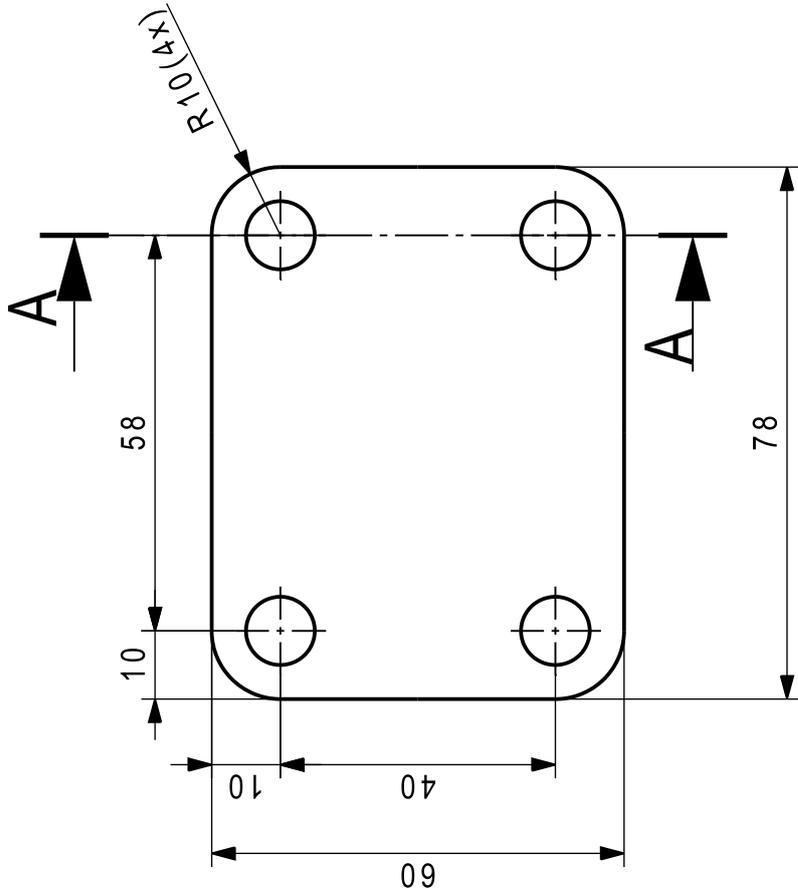


Ra 3.2

|   |  |   |               |          |         |              |
|---|--|---|---------------|----------|---------|--------------|
| Mod.  |  | Dessiné   | 6/1/2020      | SCHERTEN | Echelle | 1:1          |
| Mod.  |  | Contrôlé  |               |          |         | Feuille N°   |
| Mod.  |  | Cont aux norm   |               |          |         | Nb feuilles  |
| Mod.  |  | Bon pour exéc.  |               |          |         | Format       |
| Mod.  |  | N° de commande  |               |          |         | A4           |
| Mod.  |  | Origine   |               |          |         | Nb feuilles  |
| Mod.  |  | Matière   | 34 Cr Ni Mo 6 |          |         | 1            |
| Mod.  |  | Masse   | 0.003 kg      |          |         | N° de dessin |
| Sans nomenclature séparée <input type="checkbox"/><br>Nomenclature sep de même N° <input type="checkbox"/><br>Nomenclature sep de N° cliff <input type="checkbox"/> |  | Dénomination<br><b>COUSSINET ROUE DENTEE LATERALE</b> |               |          |         |              |
|   |  |   |               |          |         |              |

1 2 3 4 5 6 7 8

A B C D E F



Coupe A - A  
-0,1

Tolérances Générales :  
NF EN 22768-m  
(ISO 2768-m)

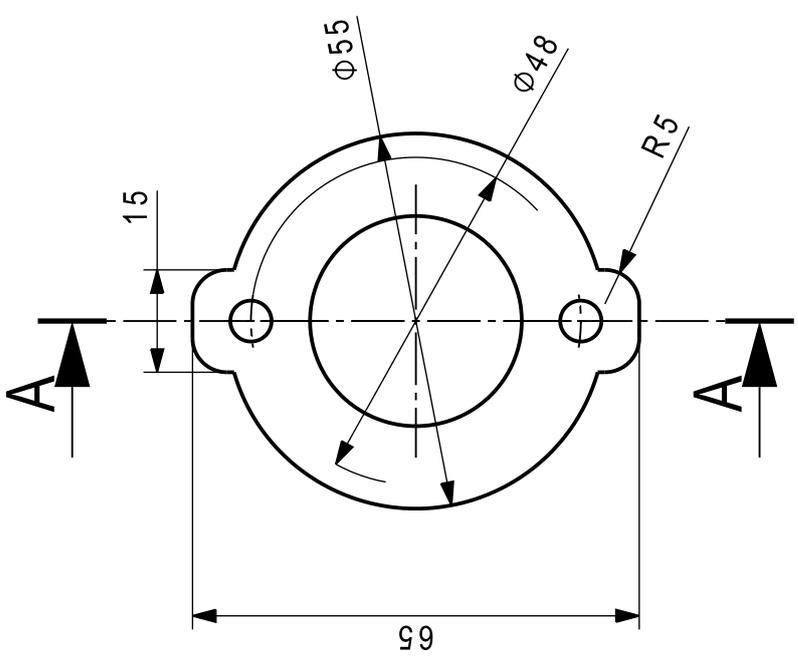
|                              |  |      |  |                |  |                      |  |          |  |          |  |              |  |
|------------------------------|--|------|--|----------------|--|----------------------|--|----------|--|----------|--|--------------|--|
| Mod.                         |  | Mod. |  | Dessiné        |  | 6/1/2020             |  | SCHERTEN |  | Echelle  |  | 1:1          |  |
| Sans nomenclature séparée    |  |      |  | Contrôlé       |  |                      |  |          |  | Format   |  | Nb feuilles  |  |
| Nomenclature sep de même N°  |  |      |  | Cont aux norm  |  |                      |  |          |  | A4       |  | 1            |  |
| Nomenclature sep de N° cliff |  |      |  | Bon pour exéc. |  |                      |  |          |  | Origine  |  | N° de dessin |  |
|                              |  |      |  | N° de commande |  |                      |  |          |  | Remplace |  |              |  |
|                              |  |      |  | Matière        |  | EN AW-AL Mg1         |  |          |  |          |  |              |  |
|                              |  |      |  | Masse          |  | 0.012 kg             |  |          |  |          |  |              |  |
|                              |  |      |  | Dénomination   |  | COUVERCLE BRAS DROIT |  |          |  |          |  |              |  |





1 2 3 4 5 6 7 8

A B C D E F



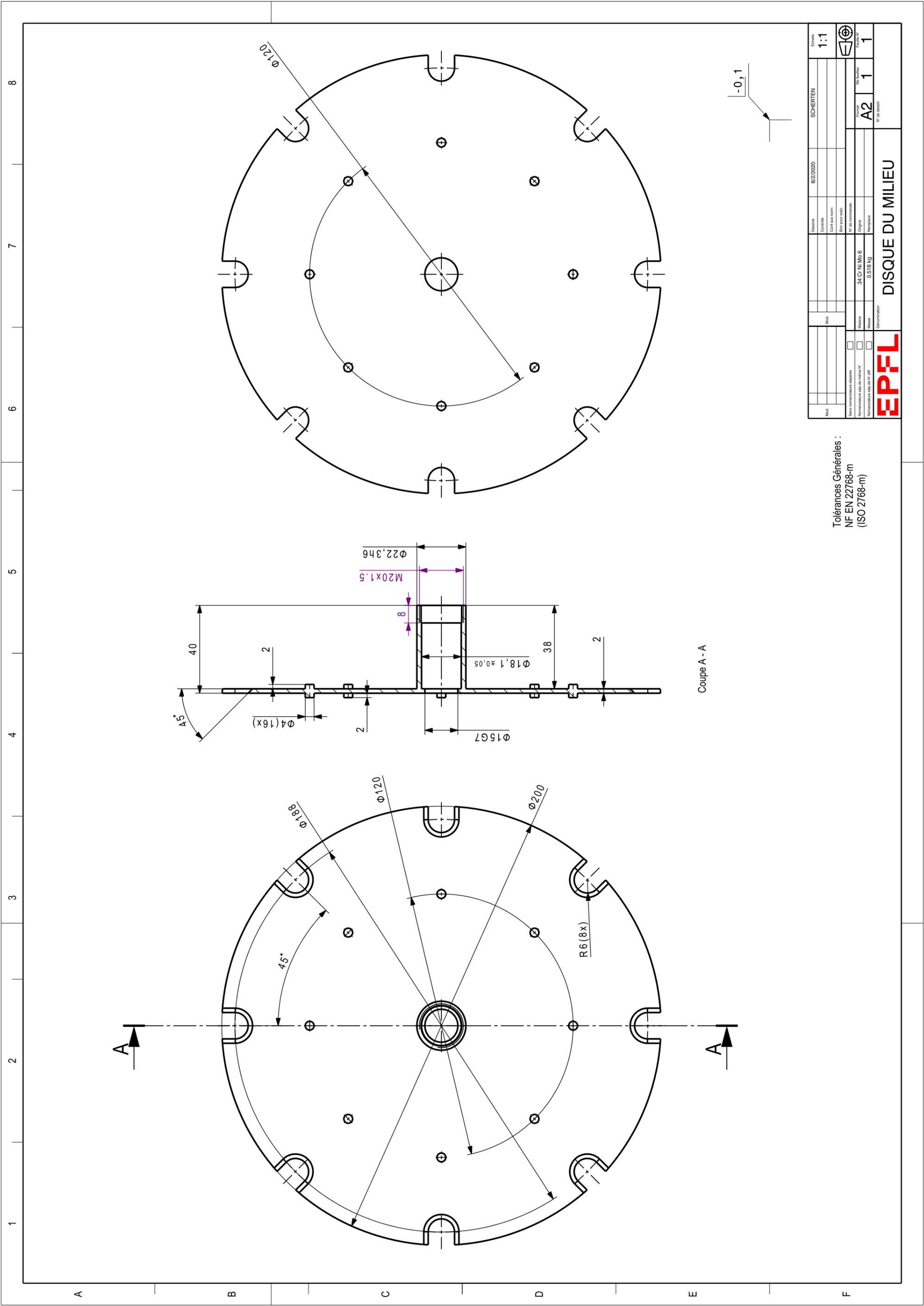
Coupe A - A

Tolérances Générales :  
 NF EN 22768-m  
 (ISO 2768-m)

|                              |  |      |  |                |  |                            |  |          |  |              |  |     |  |
|------------------------------|--|------|--|----------------|--|----------------------------|--|----------|--|--------------|--|-----|--|
| Mod.                         |  | Mod. |  | Dessiné        |  | 6/1/2020                   |  | SCHERTEN |  | Echelle      |  | 1:1 |  |
| Sans nomenclature séparée    |  |      |  | Contrôlé       |  |                            |  |          |  | N° de dessin |  | 1   |  |
| Nomenclature sep de même N°  |  |      |  | Cont aux norm  |  |                            |  |          |  | Format       |  | A4  |  |
| Nomenclature sep de N° cliff |  |      |  | Bon pour exéc. |  |                            |  |          |  | Nb feuilles  |  | 1   |  |
|                              |  |      |  | N° de commande |  |                            |  |          |  | Origine      |  | A4  |  |
|                              |  |      |  | Matière        |  | EN AW-Al Mg1               |  |          |  | Remplace     |  | 1   |  |
|                              |  |      |  | Masse          |  | 0.014 kg                   |  |          |  | N° de dessin |  | 1   |  |
|                              |  |      |  | Dénomination   |  | COUVERCLE ROULEMENTS AVANT |  |          |  |              |  |     |  |

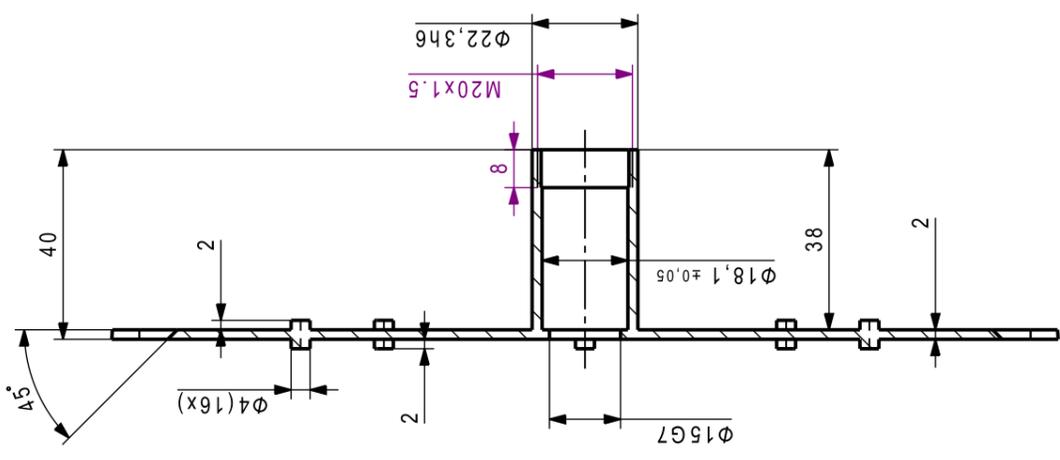


COUVERCLE ROULEMENTS AVANT



A

A



Coupe A - A

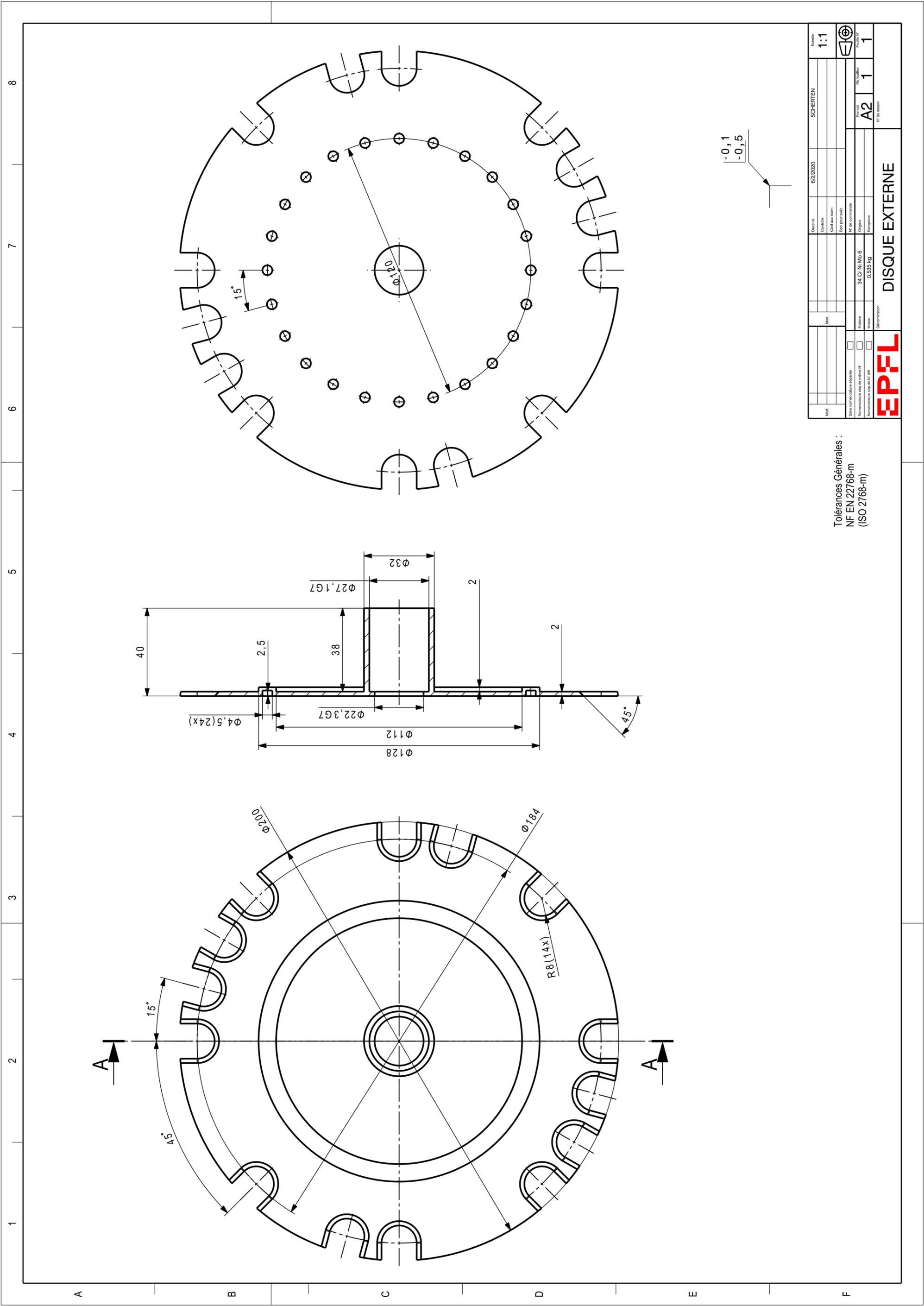
Tolérances Générales :  
 NF EN 22768-m  
 (ISO 2768-m)

|                               |                          |                |                  |          |         |     |
|-------------------------------|--------------------------|----------------|------------------|----------|---------|-----|
| Mod.                          |                          | Destinée       | 6/2/2020         | SCHERTEN | Echelle | 1:1 |
|                               |                          | Contrôle       |                  |          |         |     |
|                               |                          | Cont. au nom   |                  |          |         |     |
|                               |                          | Bon pour élec. |                  |          |         |     |
|                               |                          | N° de commande |                  |          |         |     |
| Série nomenclature algérienne | <input type="checkbox"/> | N° de dessin   |                  |          |         |     |
| Nomenclature éco de milieu N° | <input type="checkbox"/> | Forme          | A2               | 1        | 1       |     |
| Nomenclature éco de TC aff.   | <input type="checkbox"/> | Matériau       | 34 Cr Ni Mo 6    |          |         |     |
|                               | <input type="checkbox"/> | Remarque       | 0.518 kg         |          |         |     |
|                               | <input type="checkbox"/> | Dénomination   | DISQUE DU MILIEU |          |         |     |

**EPFL**

DISQUE DU MILIEU

-0,1



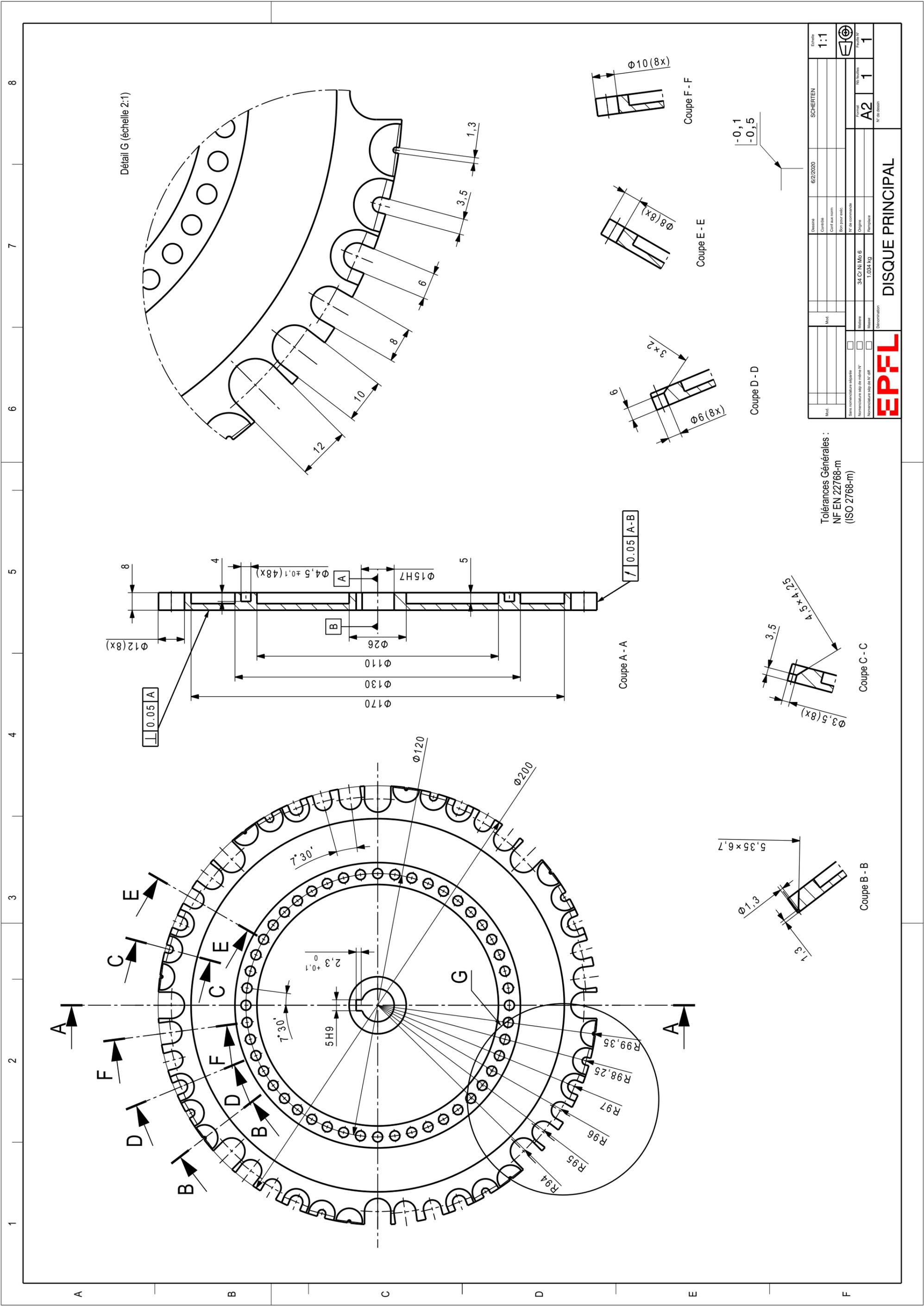
-0,1  
-0,5

Tolérances Générales :  
NF EN 22768-m  
(ISO 2768-m)

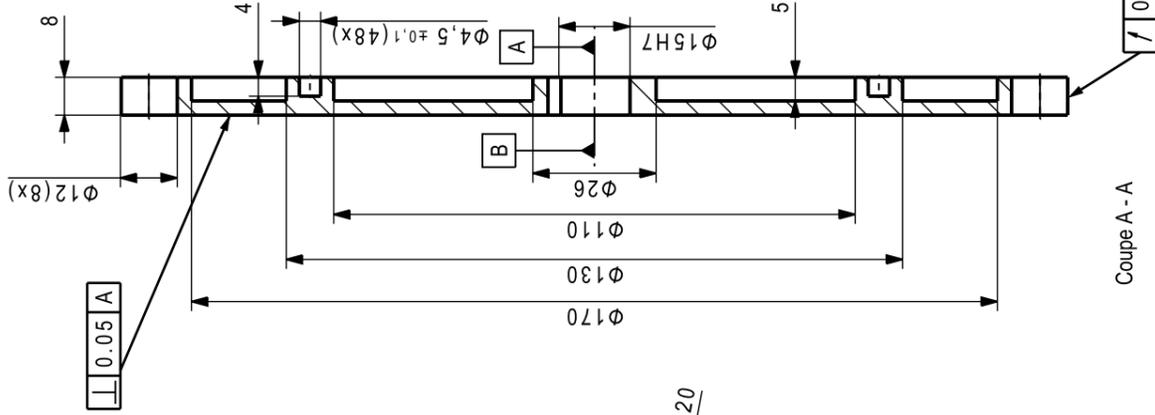
|                                 |                          |                |               |              |         |     |
|---------------------------------|--------------------------|----------------|---------------|--------------|---------|-----|
| Mod.                            |                          | Destinée       | 6/2/2020      | SCHERTEN     | Echelle | 1:1 |
|                                 |                          | Contrôle       |               |              |         |     |
|                                 |                          | Cont. au nom   |               |              |         |     |
|                                 |                          | Bon pour élec. |               |              |         |     |
|                                 |                          | N° de commande |               |              |         |     |
| Série nomenclature adaptée      | <input type="checkbox"/> | Origine        | 34 Cr Ni Mo 6 | Forme        | A2      | 1   |
| Nomenclature app. de matière N° | <input type="checkbox"/> | Remplace       | 0.535 kg      | Nb feuilles  | 1       | 1   |
| Nomenclature app. de tr. aff.   | <input type="checkbox"/> | Dénomination   |               | N° de dessin |         |     |
|                                 |                          |                |               |              |         |     |

**EPFL**

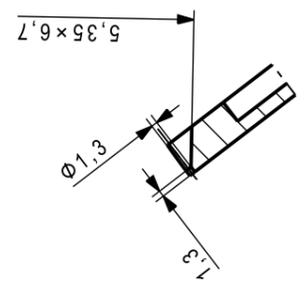
DISQUE EXTERNE



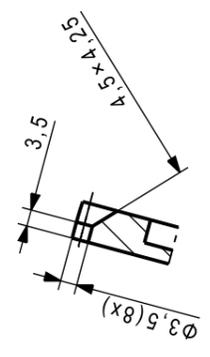
Détail G (échelle 2:1)



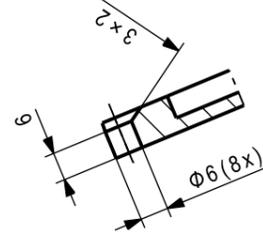
Coupe A - A



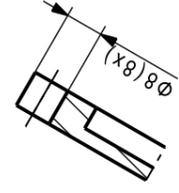
Coupe B - B



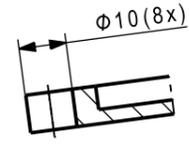
Coupe C - C



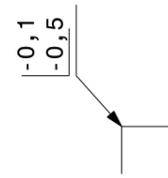
Coupe D - D



Coupe E - E



Coupe F - F

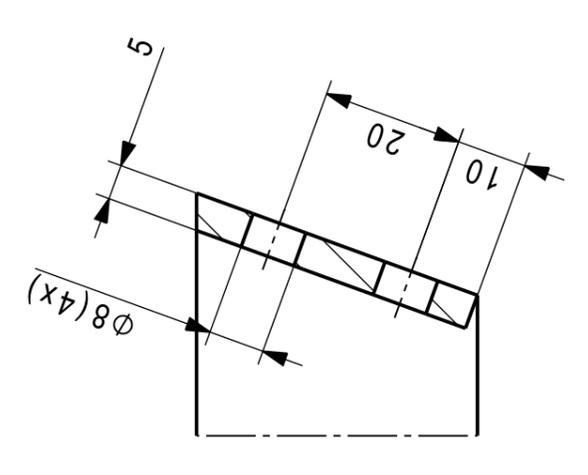
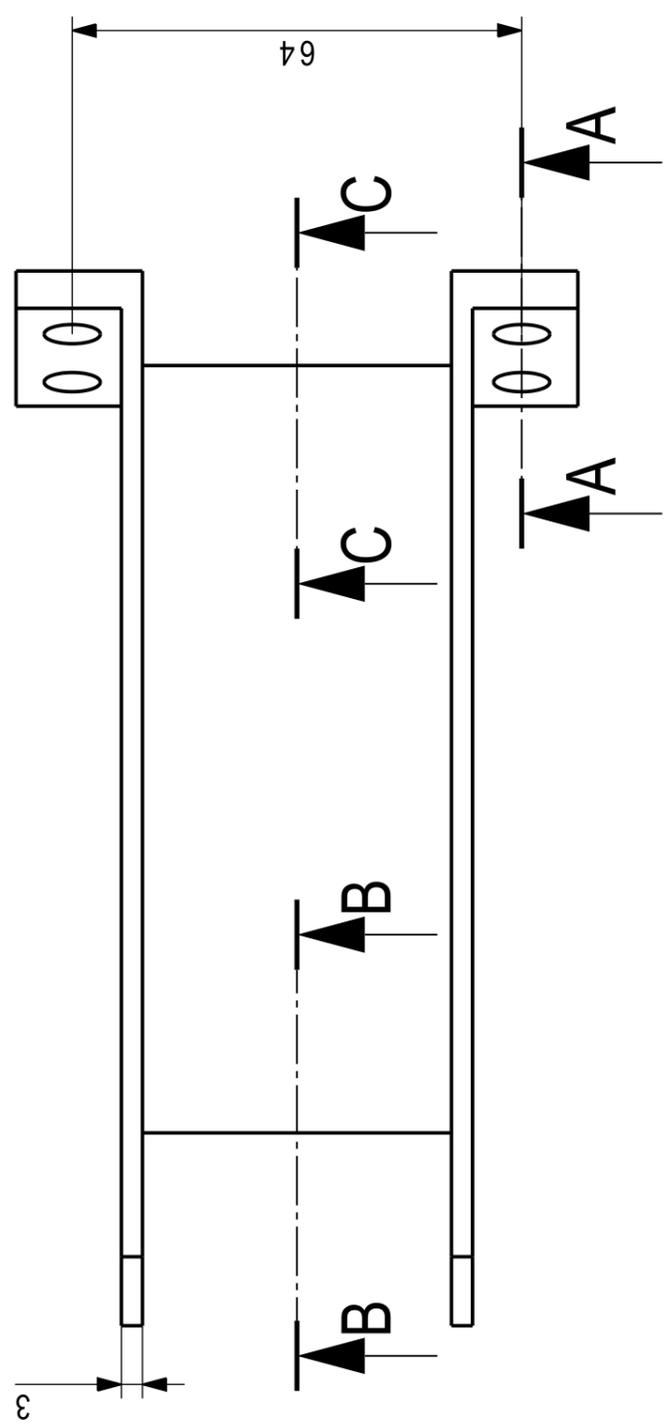
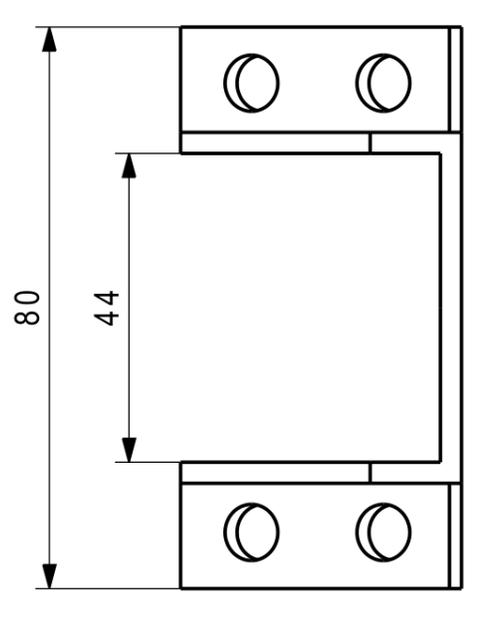
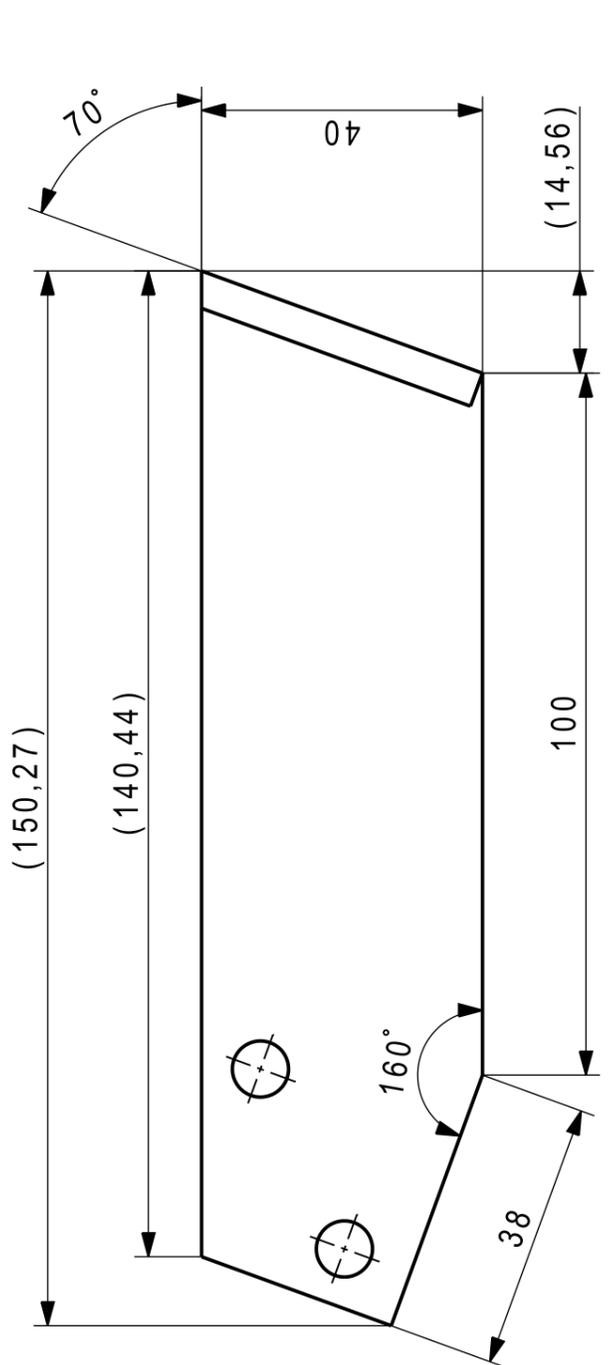


Tolérances Générales :  
NF EN 22768-m  
(ISO 2768-m)

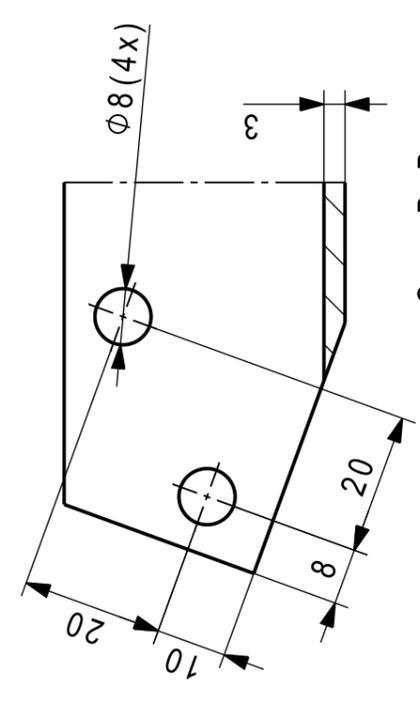
|                                   |  |                  |  |                |  |                |  |
|-----------------------------------|--|------------------|--|----------------|--|----------------|--|
| Mod.                              |  | Date             |  | Schémas        |  | Echelle        |  |
|                                   |  | 6/2/2020         |  | SCHERTEN       |  | 1:1            |  |
| Mod.                              |  | Contrôle         |  | Cont. au nom   |  | Bon pour éléc. |  |
|                                   |  |                  |  | N° de commande |  | N° de dessin   |  |
| Série nominale algérienne         |  | N° de série      |  | N° de dessin   |  | N° de dessin   |  |
| Nomenclature de l'élément N°      |  | 34 Cr Ni Mo 6    |  | Forme          |  | A2             |  |
| Nomenclature de l'élément N° alt. |  | 1.004 IG         |  | Remarque       |  | 1              |  |
| Dénomination                      |  | DISQUE PRINCIPAL |  |                |  |                |  |



1 2 3 4 5 6 7 8



Coupe A - A

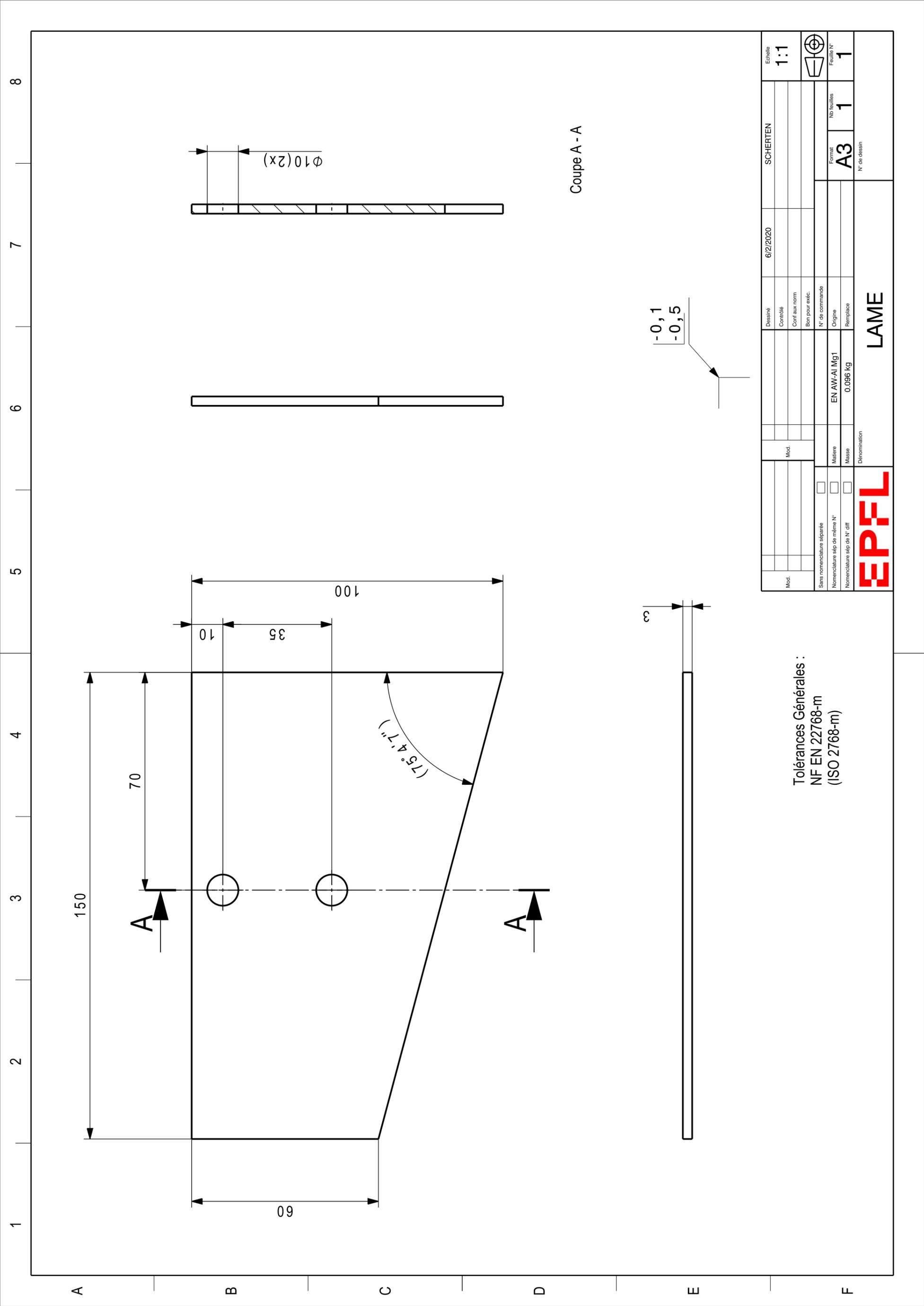


Coupe B - B

Coupe C - C

Tolérances Générales :  
 NF EN 22768-m  
 (ISO 2768-m)  
 $-0,1$   
 $-0,5$

|  |  |                      |          |                   |         |     |
|--|--|----------------------|----------|-------------------|---------|-----|
| Mod.   |  | Dessiné              | 6/2/2020 | SCHERTEN          | Echelle | 1:1 |
|  |  | Contrôle             |          |                   |         |     |
|  |  | Certif aux norm      |          |                   |         |     |
|  |  | Ben pour exéç.       |          |                   |         |     |
|  |  | N° de commande       |          |                   |         |     |
|  |  | Origine              |          |                   |         |     |
|  |  | Remplace             |          |                   |         |     |
| Sans nomenclature séparée <input type="checkbox"/>   |  | Mod.                 |          | N° de dessin      |         |     |
| Nomenclature sép de même N° <input type="checkbox"/> |  | Matière EN AW-Al Mg1 |          | Format A3         |         | 1   |
| Nomenclature sép de N° diff <input type="checkbox"/> |  | Masse 0.137 kg       |          | Nb feuilles 1     |         |     |
| Dénomination   |  |                      |          | GLISSIERE GRAINES |         |     |
|  |  |                      |          |                   |         |     |



Coupe A - A

Tolérances Générales :  
 NF EN 22768-m  
 (ISO 2768-m)

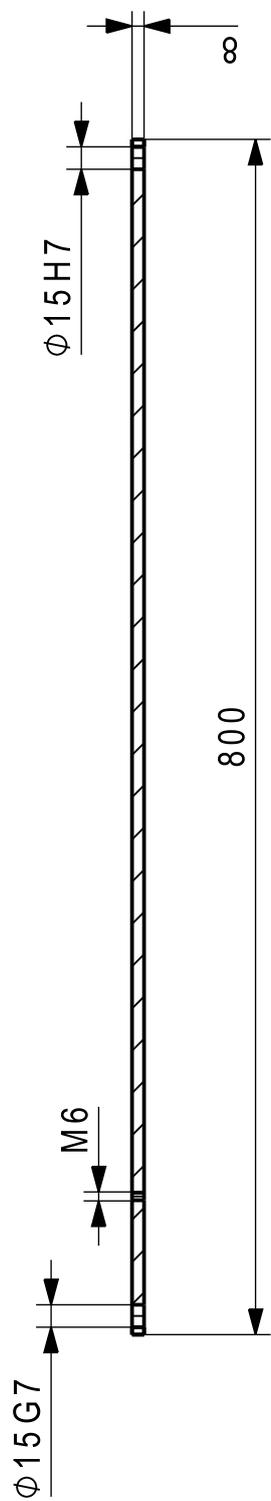
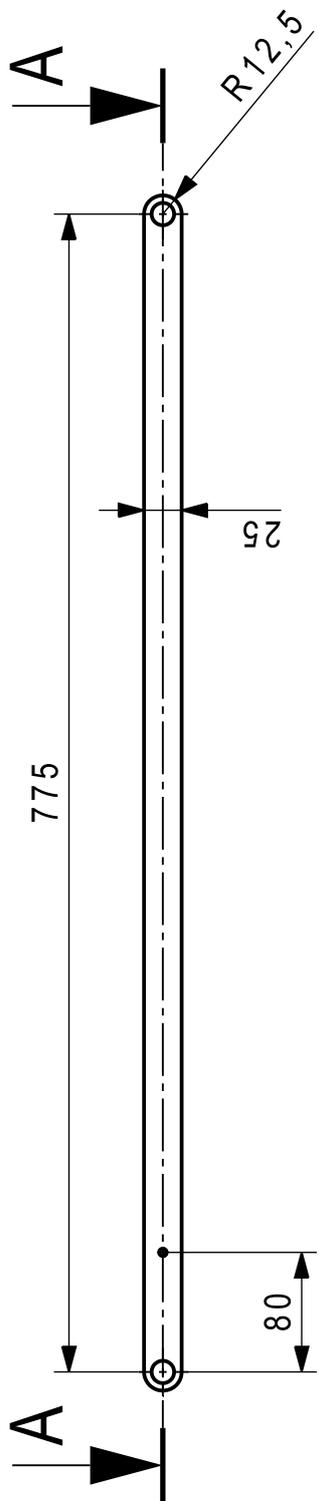


LAME

|                             |                          |                      |              |              |          |         |             |
|-----------------------------|--------------------------|----------------------|--------------|--------------|----------|---------|-------------|
| Mod.                        |                          | Dessiné              |              | 6/2/2020     | SCHERTEN | Echelle | 1:1         |
| Mod.                        |                          | Contrôle             |              |              |          |         |             |
|                             |                          | Conformité aux norm. |              |              |          |         |             |
|                             |                          | Ben pour exéc.       |              |              |          |         |             |
|                             |                          | N° de commande       |              |              |          |         |             |
| Sans nomenclature séparée   | <input type="checkbox"/> | Matériau             | EN AW-Al Mg1 | Origine      |          | Formât  | NO feuilles |
| Nomenclature sép de même N° | <input type="checkbox"/> | Masse                | 0.096 kg     | Remplacement |          | A3      | 1           |
| Nomenclature sép de N° diff | <input type="checkbox"/> | Dénomination         |              | N° de dessin |          |         |             |
| <b>EPFL</b>                 |                          |                      |              |              |          |         |             |
| <b>LAME</b>                 |                          |                      |              |              |          |         |             |

1 2 3 4 5 6 7 8

A B C D E F



-0,1  
-0,5

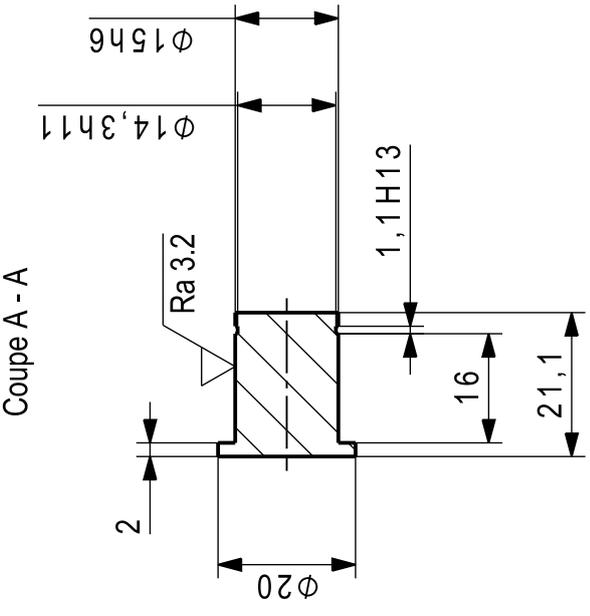
Tolérances Générales :  
NF EN 22768-m  
(ISO 2768-m)

**EPFL**

|                             |  |      |  |                |  |                 |  |          |  |              |  |     |  |
|-----------------------------|--|------|--|----------------|--|-----------------|--|----------|--|--------------|--|-----|--|
| Mod.                        |  | Mod. |  | Dessiné        |  | 6/3/2020        |  | SCHERTEN |  | Echelle      |  | 1:5 |  |
|                             |  |      |  | Contrôlé       |  |                 |  |          |  | N° de dessin |  | 1   |  |
|                             |  |      |  | N° de commande |  |                 |  |          |  | Nb feuilles  |  | 1   |  |
|                             |  |      |  | Origine        |  |                 |  |          |  | Format       |  | A4  |  |
|                             |  |      |  | Remplace       |  |                 |  |          |  | N° de dessin |  | 1   |  |
| Sans nomenclature séparée   |  |      |  | Matière        |  | EN AW-Al Mg1    |  |          |  |              |  |     |  |
| Nomenclature sép de même N° |  |      |  | Masse          |  | 0.421 kg        |  |          |  |              |  |     |  |
| Nomenclature sép de N° diff |  |      |  | Dénomination   |  | MONTANT POIGNEE |  |          |  |              |  |     |  |

1 2 3 4 5 6 7 8

A B C D E F



Coupe A - A

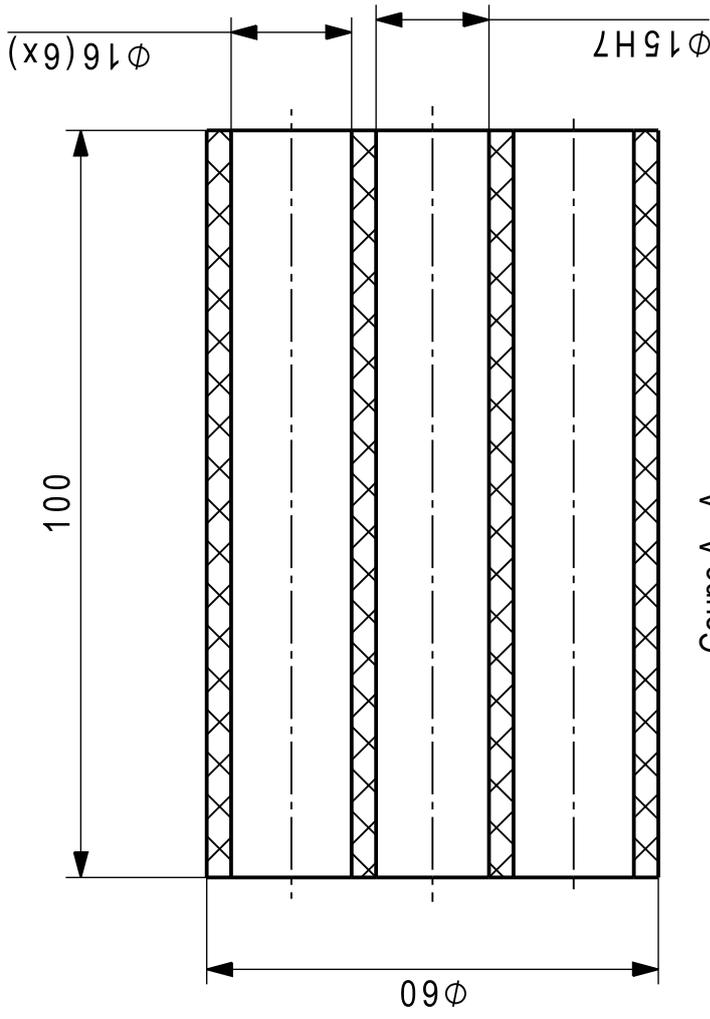
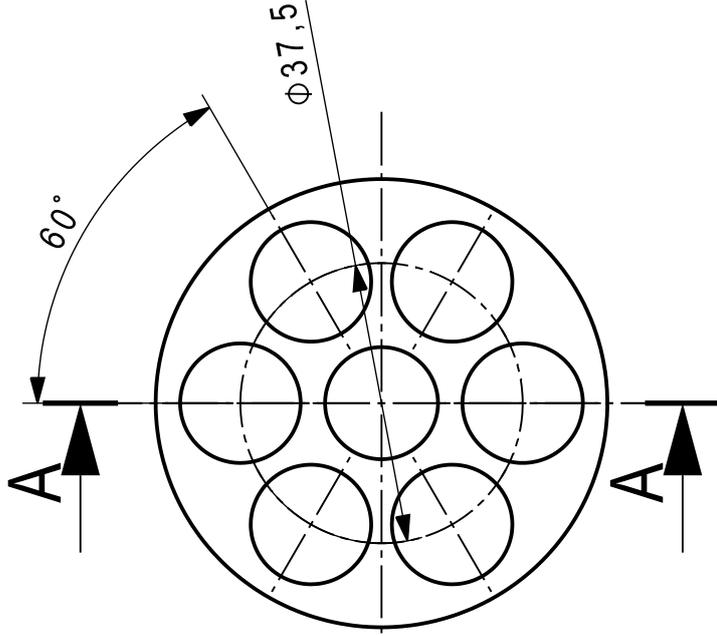
-0,1  
-0,5

Tolérances Générales :  
NF EN 22768-m  
(ISO 2768-m)

|                              |                          |                |               |          |             |            |
|------------------------------|--------------------------|----------------|---------------|----------|-------------|------------|
| Mod.                         |                          | Dessiné        | 6/3/2020      | SCHERTEN | Echelle     | 1:1        |
| Mod.                         |                          | Contrôlé       |               |          |             |            |
|                              |                          | Cont aux norm  |               |          |             |            |
|                              |                          | Bon pour exéc. |               |          |             |            |
|                              |                          | N° de commande |               |          |             |            |
| Sans nomenclature séparée    | <input type="checkbox"/> | Origine        |               | Format   | Nb feuilles | Feuille N° |
| Nomenclature sep de même N°  | <input type="checkbox"/> | Matière        | EN AW-Al Mg1  | A4       | 1           | 1          |
| Nomenclature sep de N° cliff | <input type="checkbox"/> | Masse          | 0.011 kg      |          |             |            |
| Dénomination                 |                          |                | PIVOT POIGNEE |          |             |            |
| EPFL                         |                          |                | N° de dessin  |          |             |            |

1 2 3 4 5 6 7 8

A B C D E F



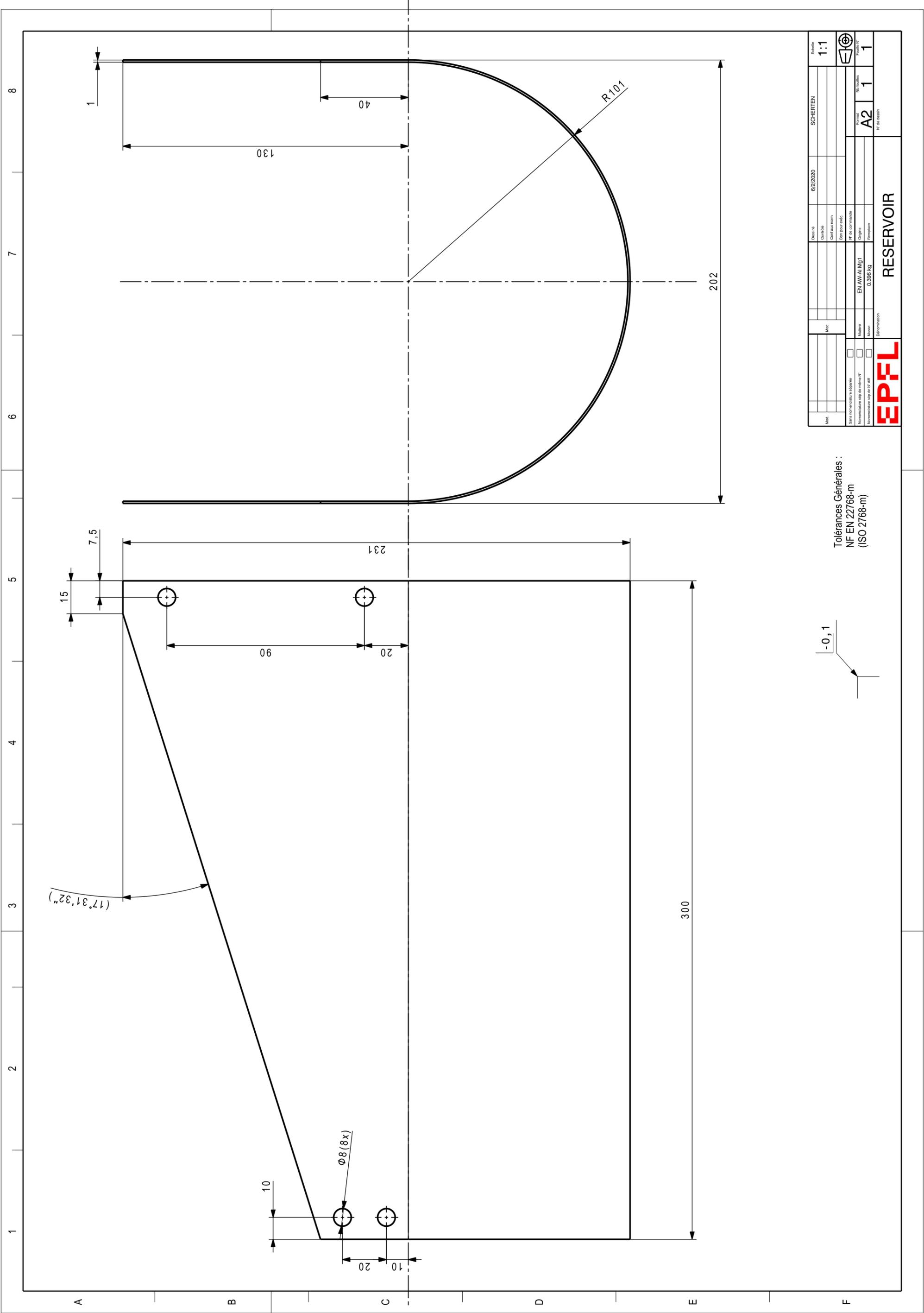
Coupe A - A

Tolérances Générales :  
NF EN 22768-m  
(ISO 2768-m)

-0,1  
-0,5

|  |  |                                      |          |                         |         |                  |  |
|--|--|--------------------------------------|----------|-------------------------|---------|------------------|--|
| Mod.   |  | Dessiné                              | 6/3/2020 | SCHERTEN                | Echelle | 1:1              |  |
|  |  | Contrôlé                             |          |                         |         |                  |  |
|  |  | Contr' aux norm                      |          |                         |         |                  |  |
|  |  | Bon pour exéc.                       |          |                         |         |                  |  |
|  |  | N° de commande                       |          |                         |         |                  |  |
| <input type="checkbox"/> Sans nomenclature séparée<br><input type="checkbox"/> Nomenclature sép de même N°<br><input type="checkbox"/> Nomenclature sép de N° diff |  | Matière<br>Caoutchouc BR<br>0.189 kg |          | Format<br>A4            |         | Nb feuilles<br>1 |  |
|  |  | Remplacement<br>0.189 kg             |          | Origine<br>Remplacement |         | Feuille N°<br>1  |  |
|  |  | Dénomination<br><b>POIGNEE</b>       |          | N° de dessin            |         |                  |  |



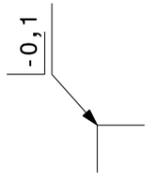


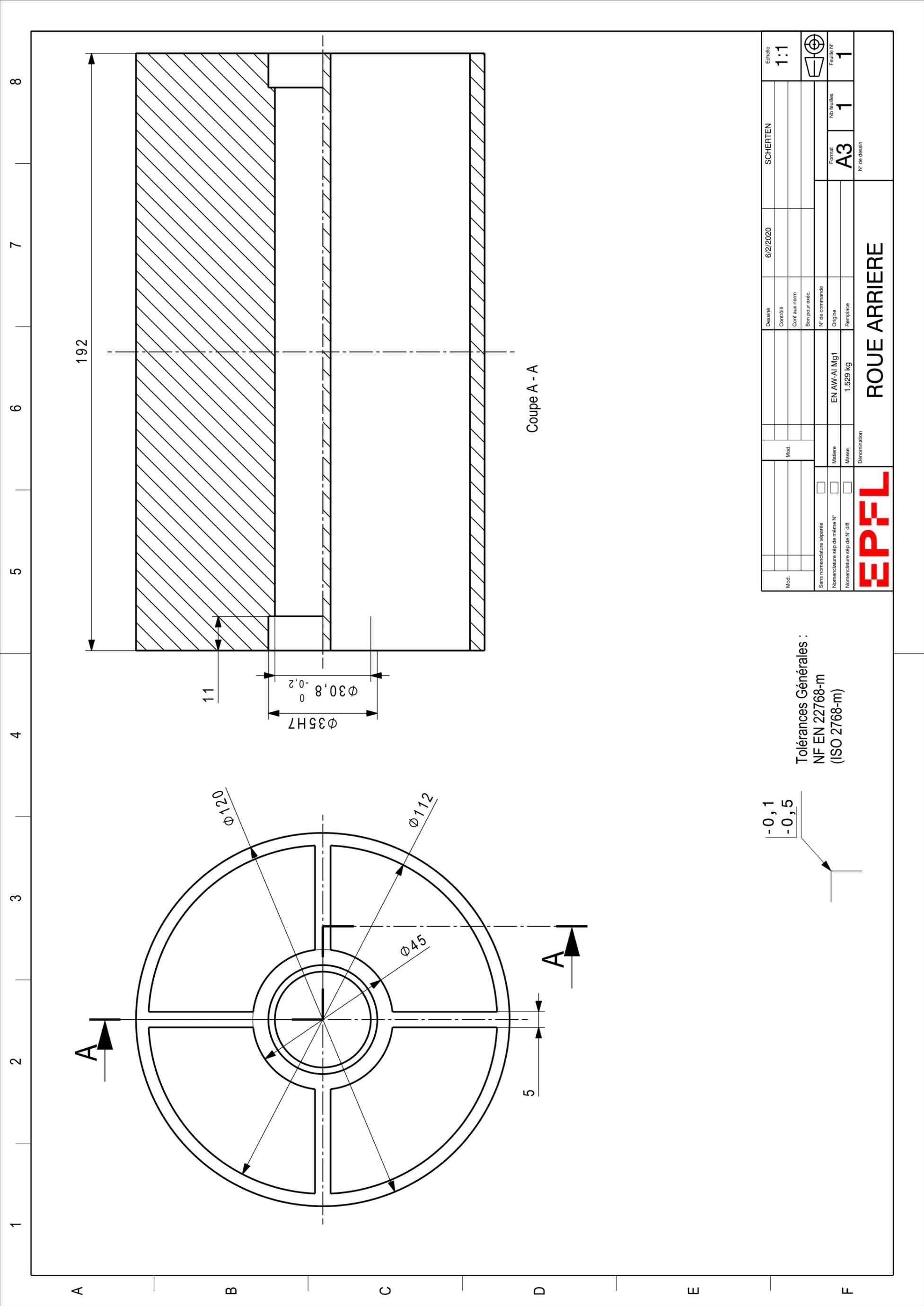
|                |  |                |  |                |  |                |  |
|----------------|--|----------------|--|----------------|--|----------------|--|
| Mod.           |  | Date           |  | Schichten      |  | Echelle        |  |
|                |  | 6/2/2020       |  | SCHERTEN       |  | 1:1            |  |
| Mod.           |  | Date           |  | Schichten      |  | Echelle        |  |
|                |  |                |  |                |  |                |  |
| Nom. au dessin |  | Nom. au nom    |  | Bon pour elec. |  | Bon pour elec. |  |
| N° de commande |  | N° de commande |  | N° de commande |  | N° de commande |  |
| N° de dessin   |  | N° de dessin   |  | N° de dessin   |  | N° de dessin   |  |
| Forme          |  | Forme          |  | Forme          |  | Forme          |  |
| A2             |  | A2             |  | A2             |  | A2             |  |
| N° de dessin   |  | N° de dessin   |  | N° de dessin   |  | N° de dessin   |  |
| 1              |  | 1              |  | 1              |  | 1              |  |
| N° de dessin   |  | N° de dessin   |  | N° de dessin   |  | N° de dessin   |  |
| 1              |  | 1              |  | 1              |  | 1              |  |

RESERVOIR

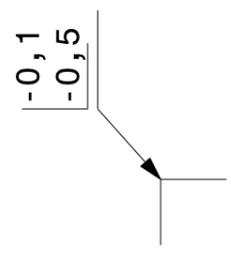


Tolérances Générales :  
NF EN 22768-m  
(ISO 2768-m)

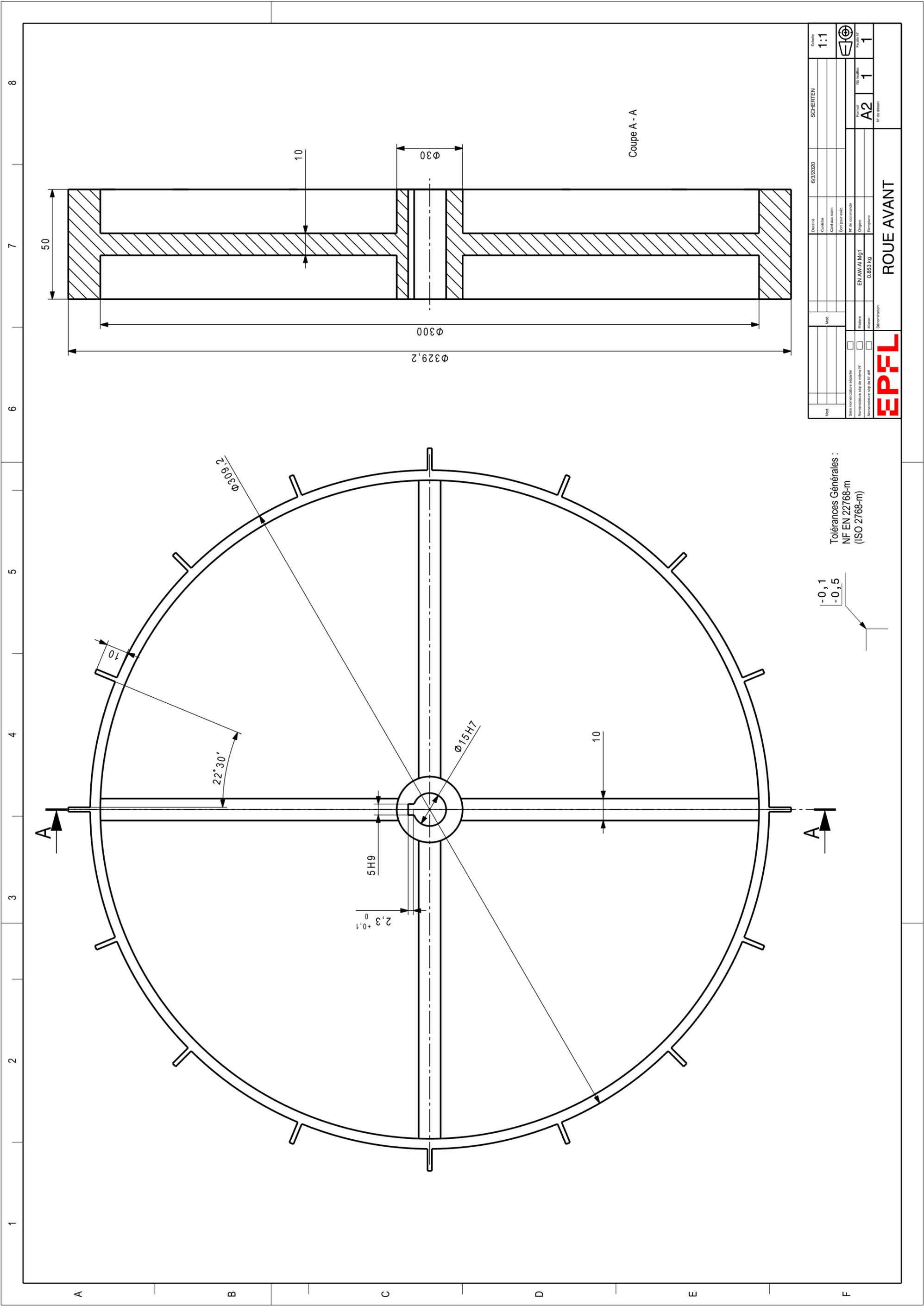




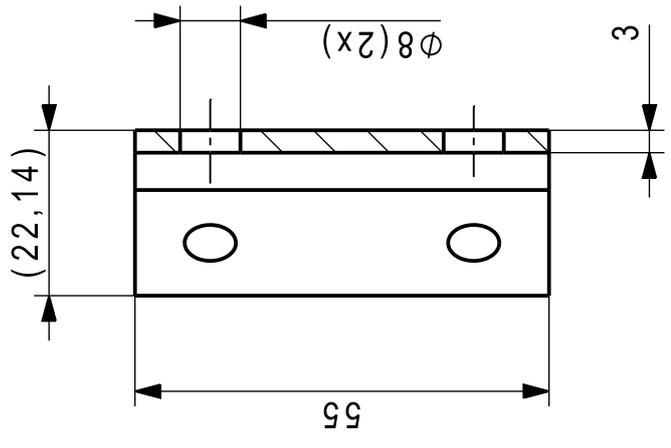
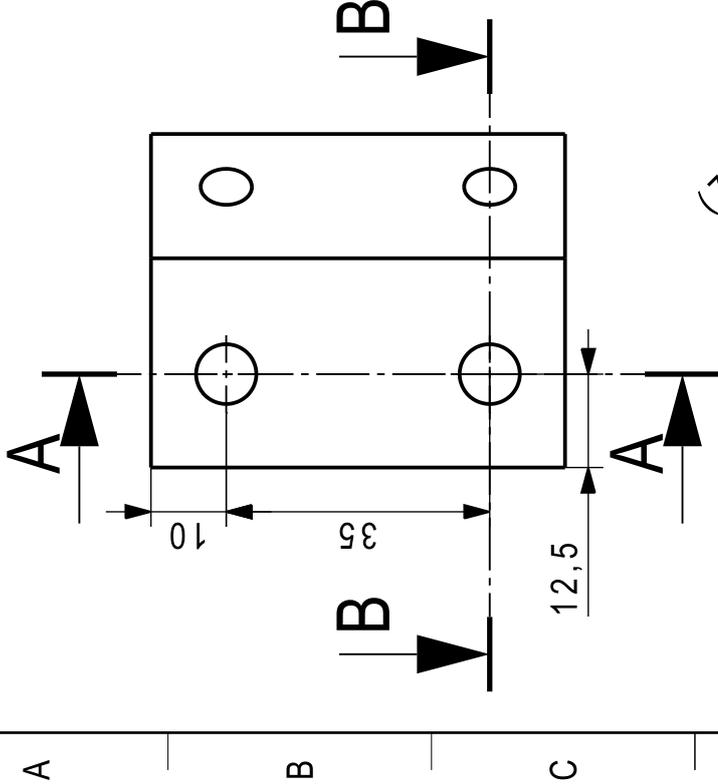
Tolérances Générales :  
 NF EN 22768-m  
 (ISO 2768-m)



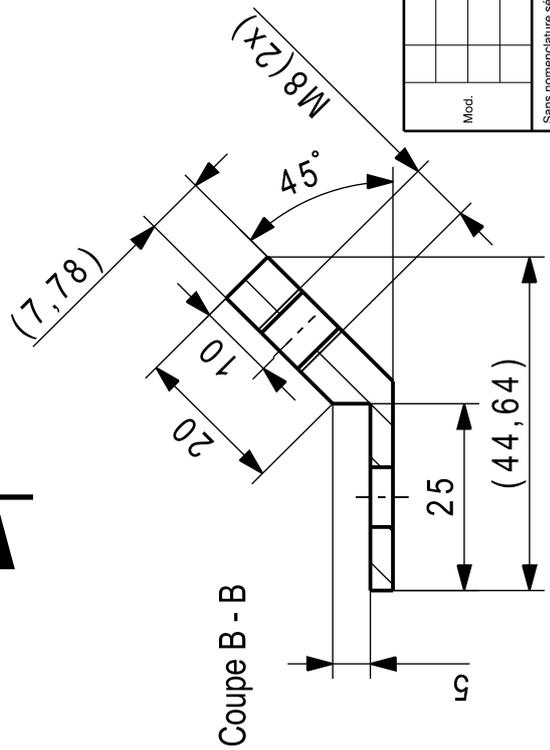
|                             |  |                      |                     |          |          |         |              |
|-----------------------------|--|----------------------|---------------------|----------|----------|---------|--------------|
| Mod.                        |  | Dessiné              |                     | 6/2/2020 | SCHERTEN | Echelle | 1:1          |
|                             |  | Contrôle             |                     |          |          |         |              |
|                             |  | Conformité aux norm. |                     |          |          |         |              |
|                             |  | Ben pour exéc.       |                     |          |          |         |              |
|                             |  | N° de commande       |                     |          |          |         |              |
| Sans nomenclature séparée   |  |                      |                     |          |          | Format  | NO feuilles  |
| Nomenclature sép de même N° |  |                      |                     |          |          | A3      | 1            |
| Nomenclature sép de N° diff |  |                      |                     |          |          |         | N° de dessin |
|                             |  | Matériau             | EN AW-Al Mg1        |          |          |         |              |
|                             |  | Masse                | 1.529 kg            |          |          |         |              |
|                             |  |                      | <b>ROUE ARRIERE</b> |          |          |         |              |
| <b>EPFL</b>                 |  |                      |                     |          |          |         |              |



1 2 3 4 5 6 7 8



Coupe A - A

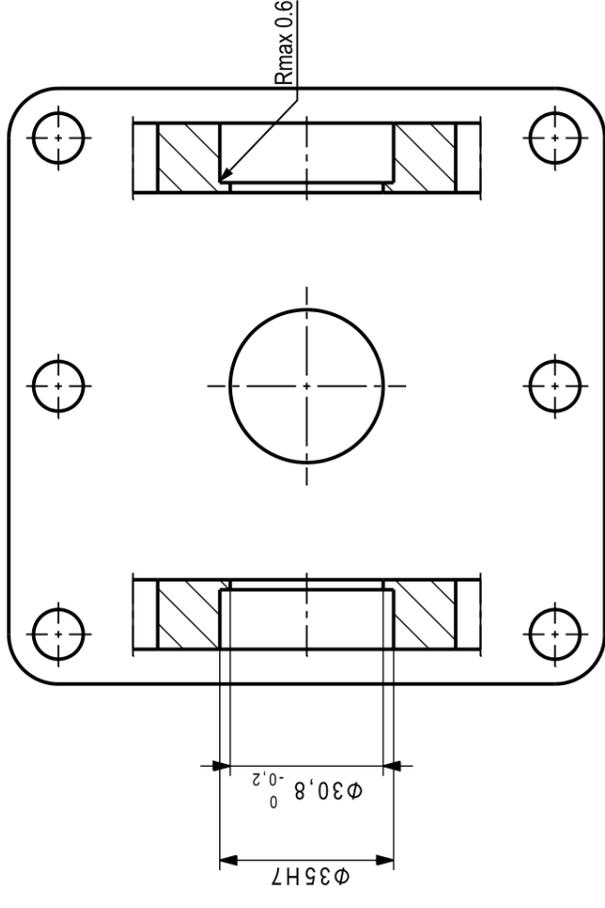
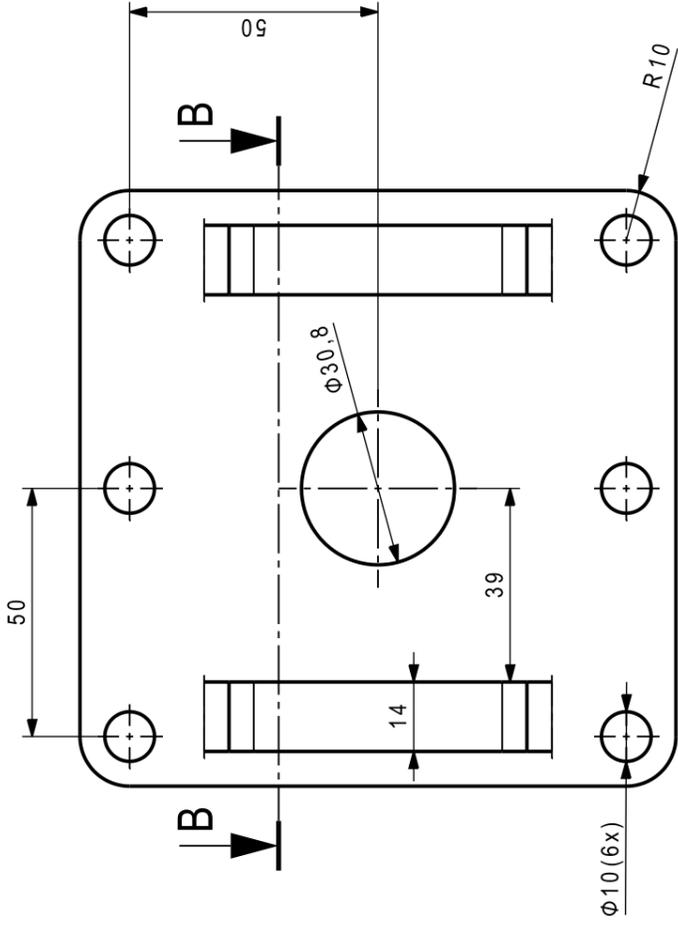
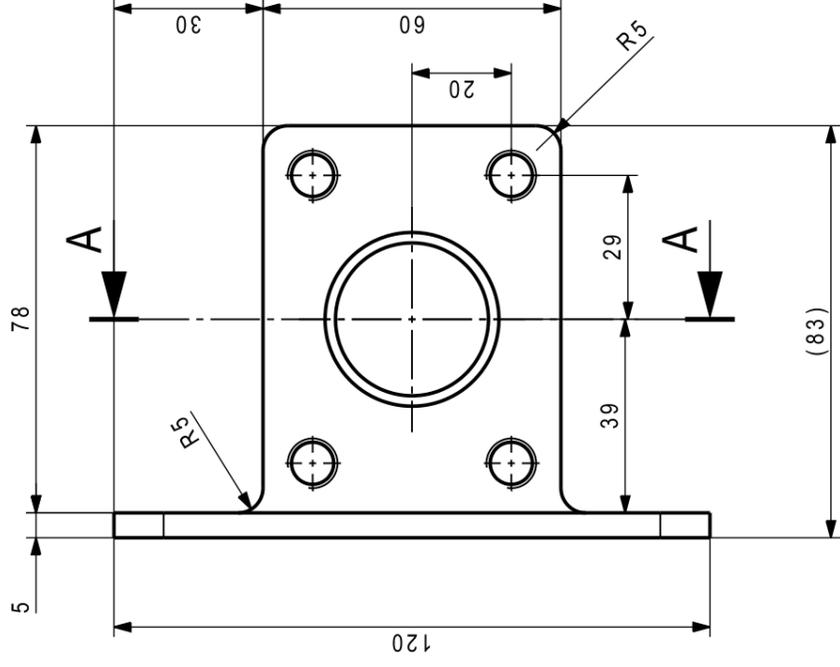


Coupe B - B

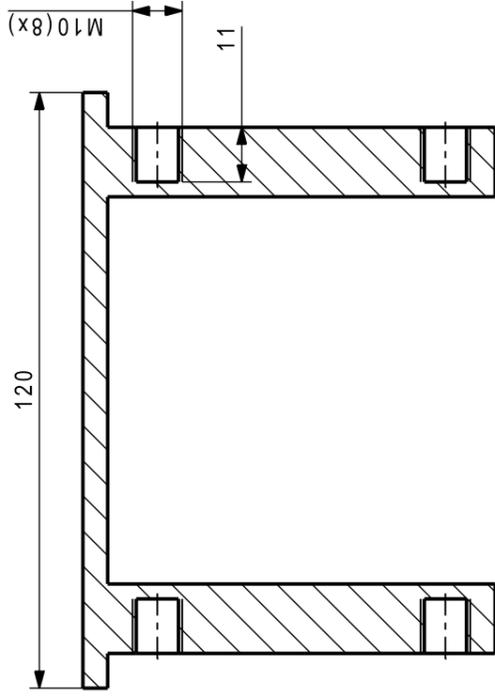
-0,1  
-0,5

Tolérances Générales :  
NF EN 22768-m  
(ISO 2768-m)

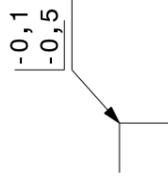
|                             |  |                          |  |          |  |              |  |             |  |
|-----------------------------|--|--------------------------|--|----------|--|--------------|--|-------------|--|
| Dessiné                     |  | 6/2/2020                 |  | SCHERTEN |  | Echelle      |  | 1:1         |  |
| Contrôlé                    |  |                          |  |          |  |              |  |             |  |
| Conform aux norm            |  |                          |  |          |  |              |  |             |  |
| Bon pour exéc.              |  |                          |  |          |  |              |  |             |  |
| N° de commande              |  |                          |  |          |  |              |  |             |  |
| Origine                     |  | EN AW-Al Mg1             |  |          |  | Format       |  | Nb feuilles |  |
| Remplace                    |  | 0.033 kg                 |  |          |  | A4           |  | 1           |  |
| Dénomination                |  | SUPPORT LAMES            |  |          |  | N° de dessin |  |             |  |
| Sans nomenclature séparée   |  | <input type="checkbox"/> |  |          |  | EPFL         |  |             |  |
| Nomenclature sép de même N° |  | <input type="checkbox"/> |  |          |  |              |  |             |  |
| Nomenclature sép de N° diff |  | <input type="checkbox"/> |  |          |  |              |  |             |  |



Coupe A - A



Coupe B - B

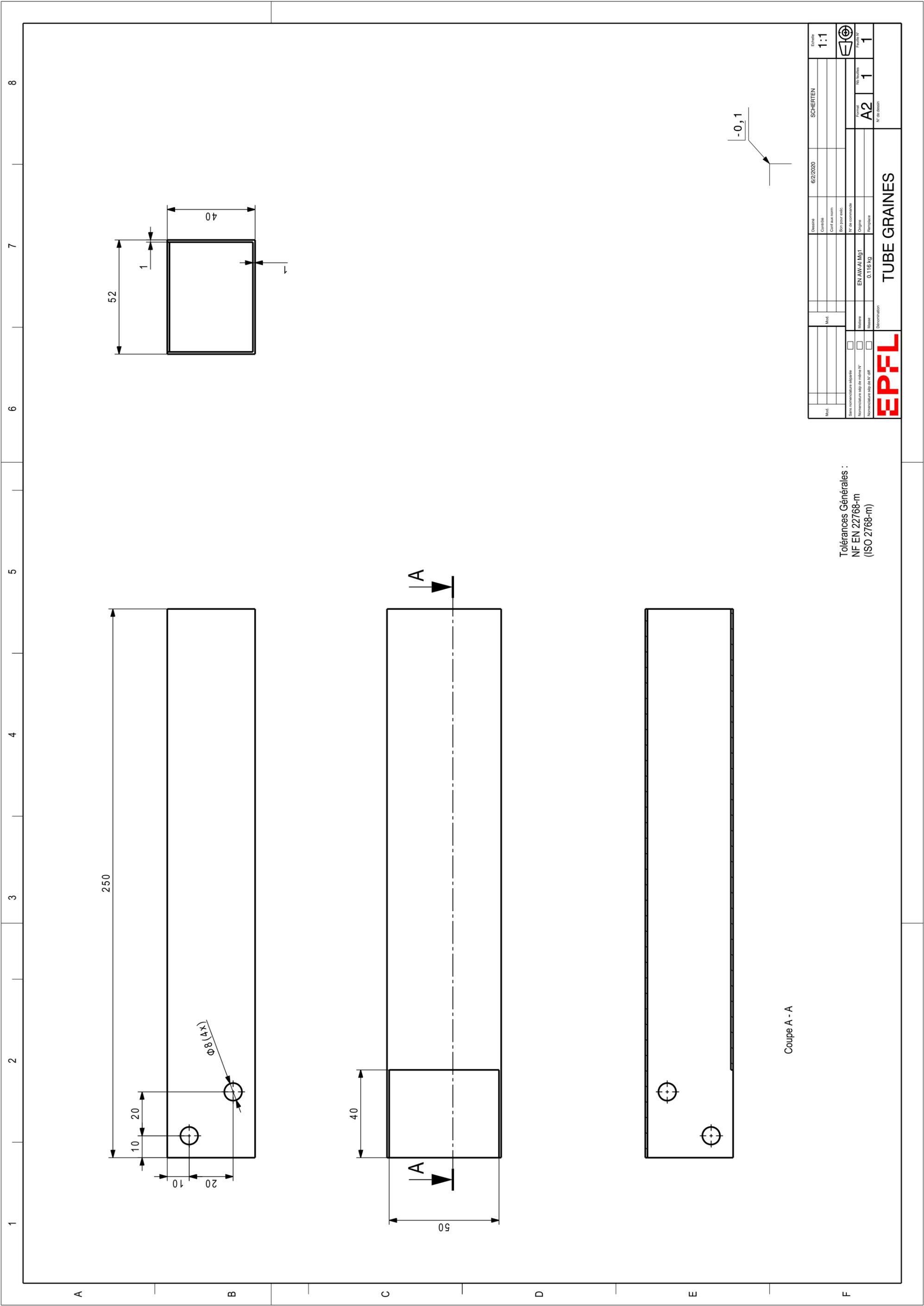


Tolérances Générales :  
NF EN 22768-m  
(ISO 2768-m)

|                             |  |      |  |                |          |              |         |     |
|-----------------------------|--|------|--|----------------|----------|--------------|---------|-----|
| Mod.                        |  | Mod. |  | Échéance       | 6/2/2020 | SCHERTEN     | Echelle | 1:1 |
| Sans nomenclature séparée   |  |      |  | Dessiné        |          |              |         |     |
| Nomenclature sép de même N° |  |      |  | Contrôle       |          |              |         |     |
| Nomenclature sép de N° diff |  |      |  | Corf aux norm  |          |              |         |     |
|                             |  |      |  | Bon pour exéc. |          |              |         |     |
|                             |  |      |  | N° de commande |          |              |         |     |
|                             |  |      |  | Origine        |          |              |         |     |
|                             |  |      |  | Matière        |          | EN AW-Al Mg1 |         |     |
|                             |  |      |  | Masse          |          | 0.447 kg     |         |     |
|                             |  |      |  | Remplace       |          |              |         |     |
|                             |  |      |  | Forma          |          | A2           |         |     |
|                             |  |      |  | No. bulles     |          | 1            |         |     |
|                             |  |      |  | Forma N°       |          |              |         |     |
|                             |  |      |  | N° de dessin   |          |              |         |     |

**EPFL**

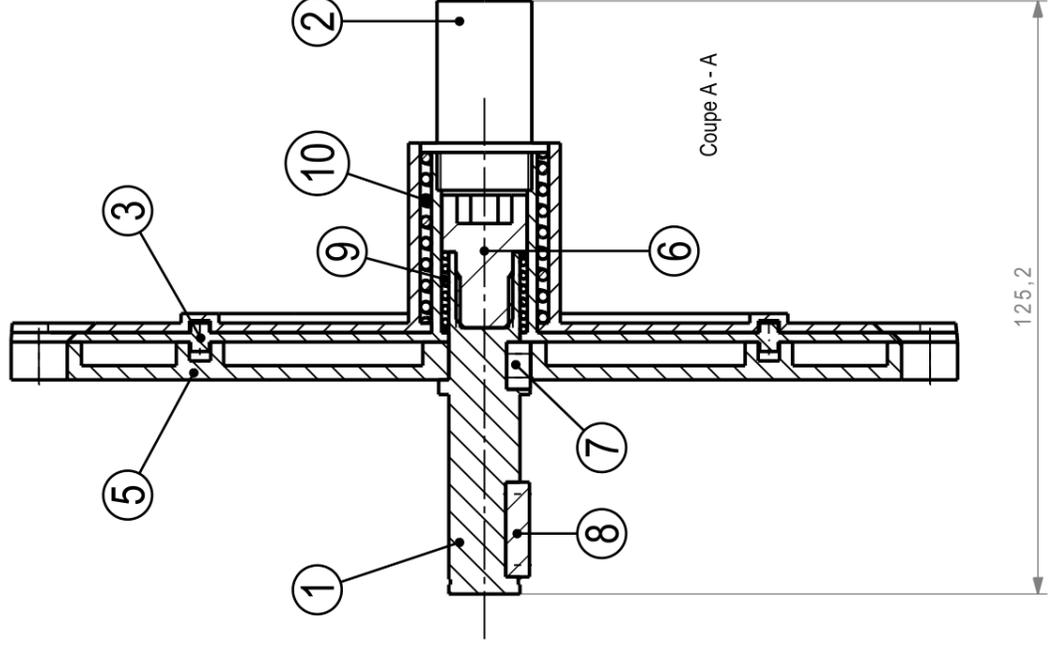
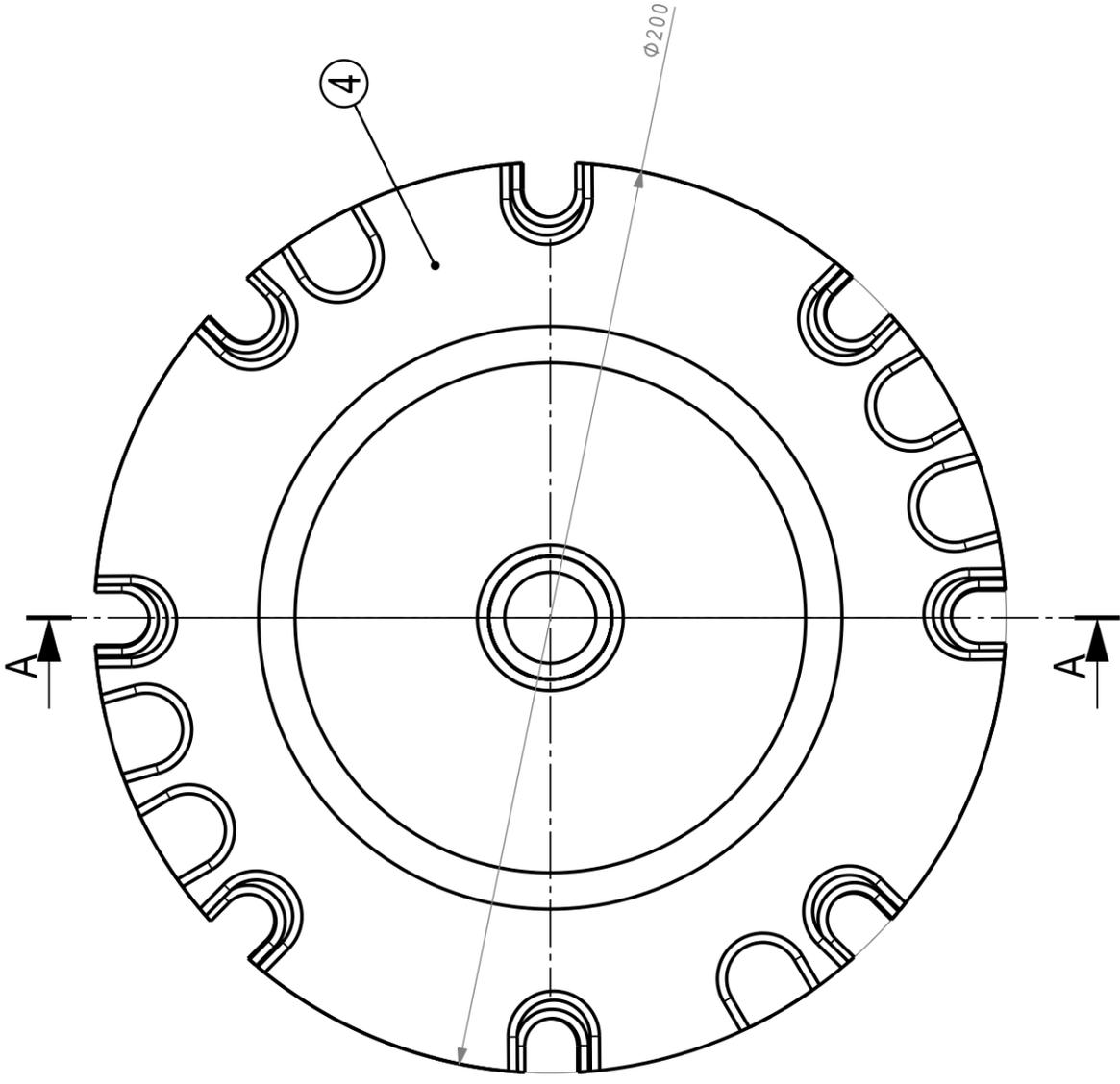
SUPPORT ROUES DENTÉES



Coupe A - A

Tolérances Générales :  
 NF EN 22768-m  
 (ISO 2768-m)

|                                |                          |                |              |              |         |     |
|--------------------------------|--------------------------|----------------|--------------|--------------|---------|-----|
| Mod.                           |                          | Destinée       | 6/2/2020     | SCHERTEN     | Echelle | 1:1 |
|                                |                          | Contrôle       |              |              |         |     |
|                                |                          | Cont. au nom   |              |              |         |     |
|                                |                          | Bon pour élec. |              |              |         |     |
|                                |                          | N° de commande |              |              |         |     |
| Statut nomenclature dégarantie | <input type="checkbox"/> | Origine        | EN AW-AL Mg1 | Forme        | A2      | 1   |
| Nomenclature âge de robinet N° | <input type="checkbox"/> | Remplace       | 0,116 kg     | Nb feuilles  | 1       | 1   |
| Nomenclature âge de N° alt.    | <input type="checkbox"/> | Dénomination   |              | N° de dessin |         |     |
| <b>EPFL</b>                    |                          |                |              |              |         |     |
| <b>TUBE GRAINES</b>            |                          |                |              |              |         |     |



|    |   |                  |                                     |
|----|---|------------------|-------------------------------------|
| 10 | 1 | GRAND RESSORT    | Type VL, D=27mm, L=40mm, k=2.9 N/mm |
| 9  | 1 | PETIT RESSORT    | Type VL, D=18mm, L=20mm, k=2.9 N/mm |
| 8  | 1 | CLAVETTE         | B=5mm, H=5mm, L=20mm, DIN 6885-A    |
| 7  | 1 | CLAVETTE         | B=5mm, H=5mm, L=10mm, DIN 6885-A    |
| 6  | 1 | VIS M12x16       | Cylindrique à trou 6 pans, ISO 4762 |
| 5  | 1 | DISQUE PRINCIPAL | 34 Cr Ni Mo 6                       |
| 4  | 1 | DISQUE EXTERNE   | 34 Cr Ni Mo 6                       |
| 3  | 1 | DISQUE DU MILIEU | 34 Cr Ni Mo 6                       |
| 2  | 1 | BOUCHON DISQUES  | 34 Cr Ni Mo 6                       |
| 1  | 1 | ARBRE DISQUES    | 34 Cr Ni Mo 6                       |

|                                 |          |       |                         |                              |         |
|---------------------------------|----------|-------|-------------------------|------------------------------|---------|
| Pos.                            | Quantité | Unité | Numéro d'identification | Dénomination caractéristique | Échelle |
|                                 |          |       |                         | SCHERTEN                     | 1:1     |
| Mod.                            |          |       |                         | Contrôle                     |         |
|                                 |          |       |                         | Cont. au nom                 |         |
|                                 |          |       |                         | Bon pour élec.               |         |
|                                 |          |       |                         | N° de commande               |         |
| Sans nomenclature séparée       |          |       |                         | Origine                      |         |
| Nomenclature éligible au lot N° |          |       |                         | Remplace                     |         |
| Nomenclature éligible à l'achat |          |       |                         | Forme                        | A2      |
|                                 |          |       |                         | Nb feuilles                  | 1       |
|                                 |          |       |                         | Feuille N°                   | 1       |

ASSEMBLAGE DISQUES

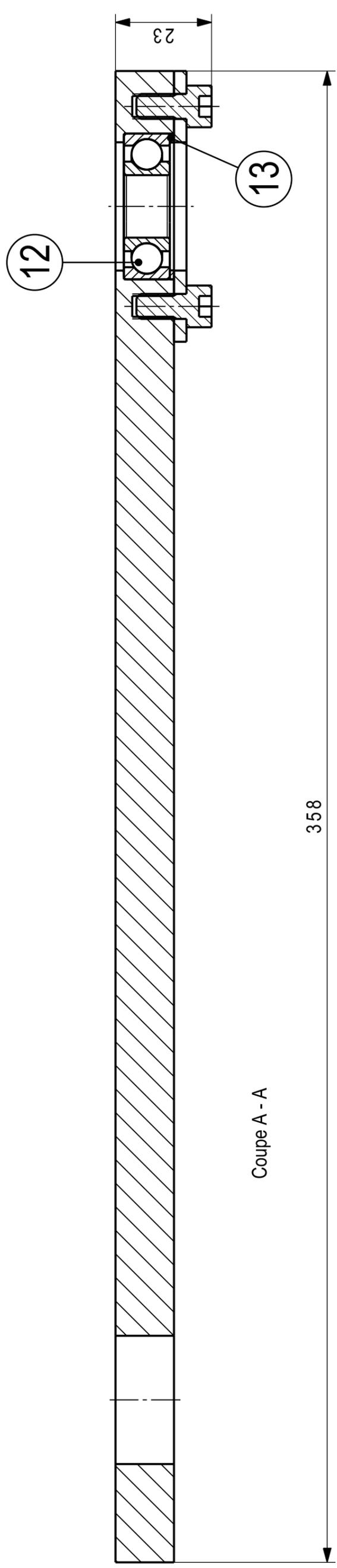
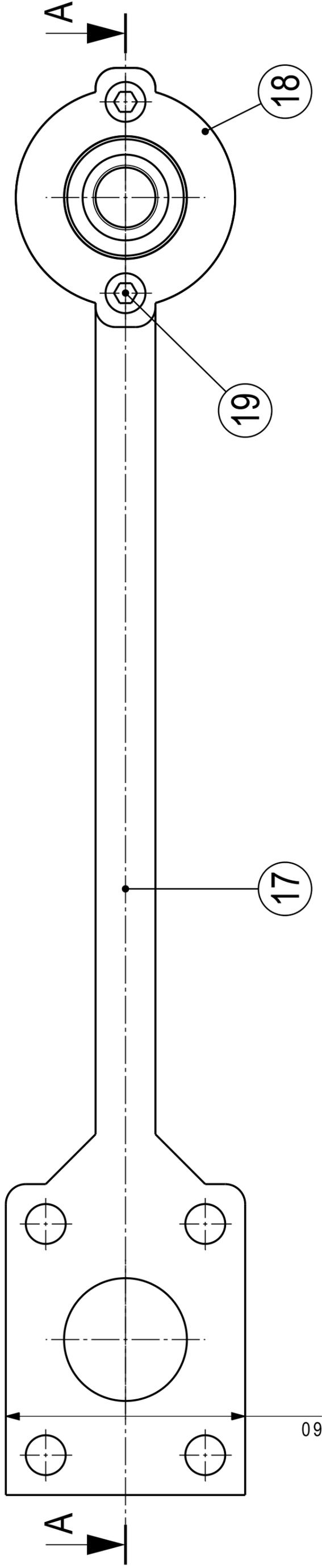


Dénomination: N° de dessin



1 2 3 4 5 6 7 8

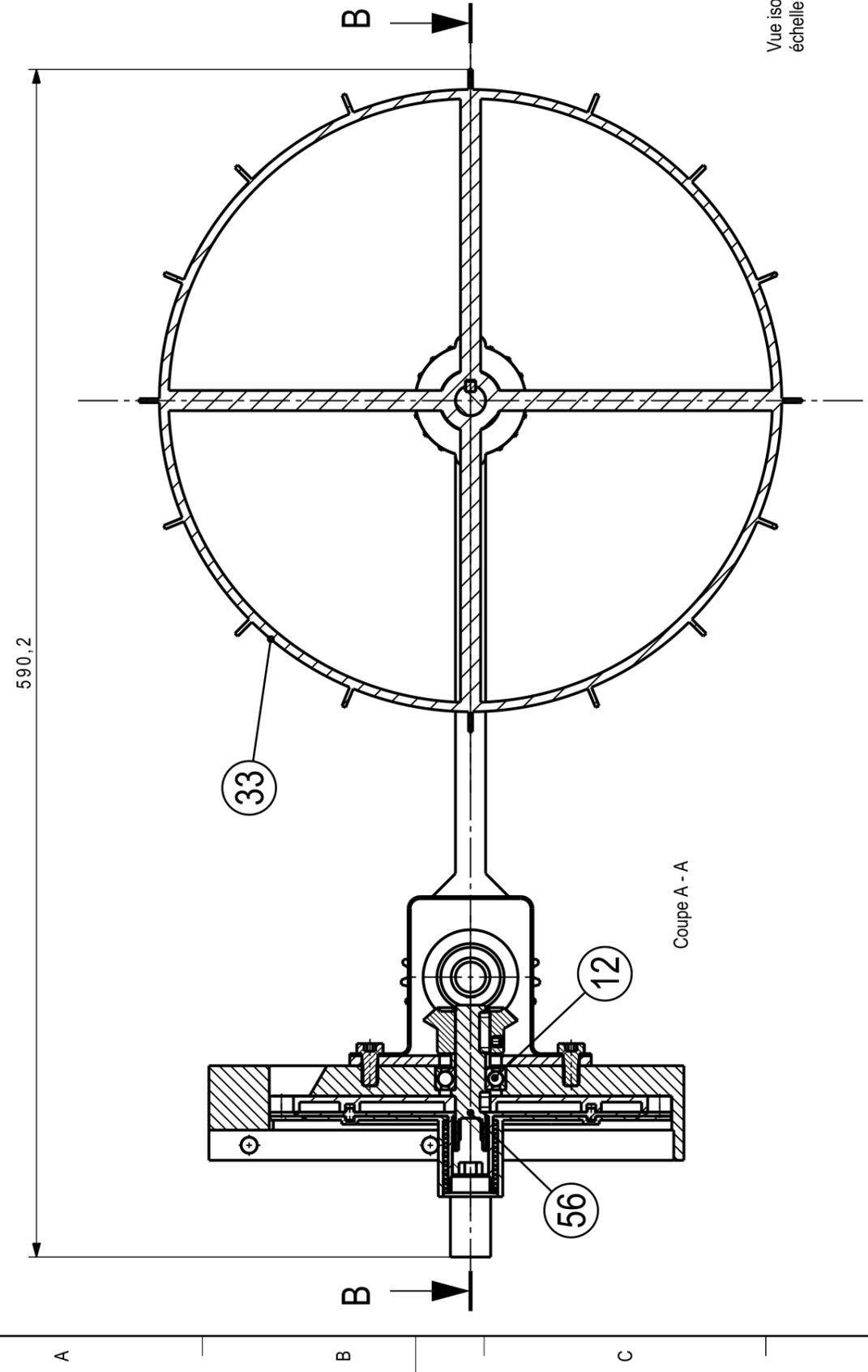
A B C D E F



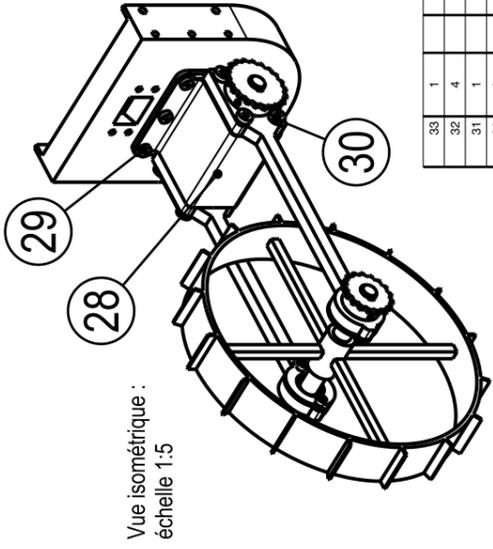
Coupe A - A

358

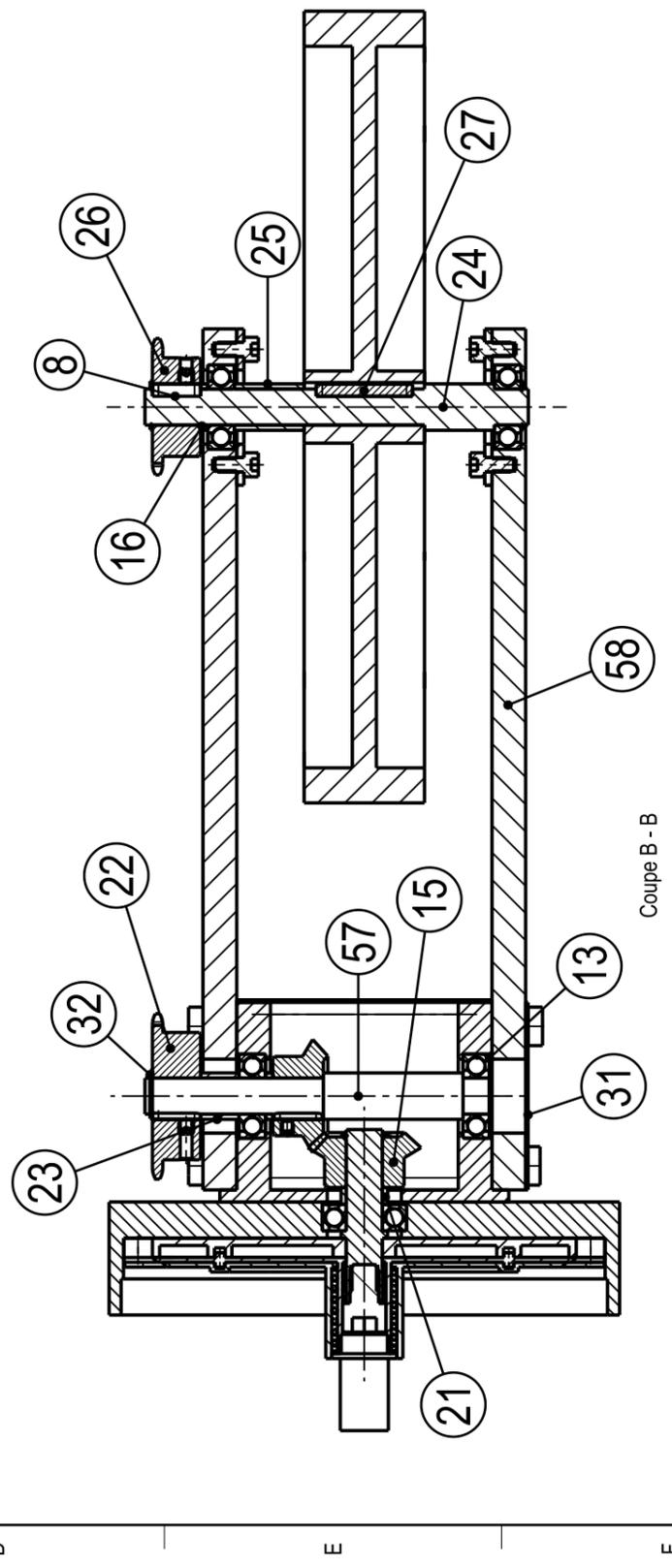
|                             |   |                               |  |              |
|-----------------------------|---|-------------------------------|--|--------------|
| 19                          | 2 | VIS M6x12                     | Tête cylindrique à trou 6 pans, ISO 4762     | EN AW-Al Mg1 |
| 18                          | 1 | COUVERCLE ROULEMENTS AVANT    |  |              |
| 12                          | 1 | ROULEMENT A BILLES            | Type 6202 à contact radial, D=35, d=15, B=11 |              |
| 13                          | 1 | COUSSINET FIN ROULEMENTS      | 34 Cr Ni Mo 6                                |              |
| 17                          | 1 | BRAS ROUE AVANT               | EN AW-Al Mg1                                 |              |
| Pos.                        |   | Dénomination/caractéristiques |  |              |
| Quantité                    |   | 6/2/2020                      |  |              |
| Unité                       |   | SCHERTEN                      |  |              |
| Mod.                        |   | Echelle 1:1                   |  |              |
| Sans nomenclature séparée   |   | Dessiné                       |  |              |
| Nomenclature sép de même N° |   | Contrôle                      |  |              |
| Nomenclature sép de N° diff |   | Certif aux norm               |  |              |
|                             |   | Ben pour exéc.                |  |              |
|                             |   | N° de commande                |  |              |
|                             |   | Origine                       |  |              |
|                             |   | Remplace                      |  |              |
|                             |   | Format A3                     |  |              |
|                             |   | No feuilles 1                 |  |              |
|                             |   | Feuille N° 1                  |  |              |
|                             |   | N° de dessin                  |  |              |
| <b>EPFL</b>                 |   | Dénomination                  |  |              |
|                             |   | <b>ASSEMBLAGE BRAS AVANT</b>  |  |              |



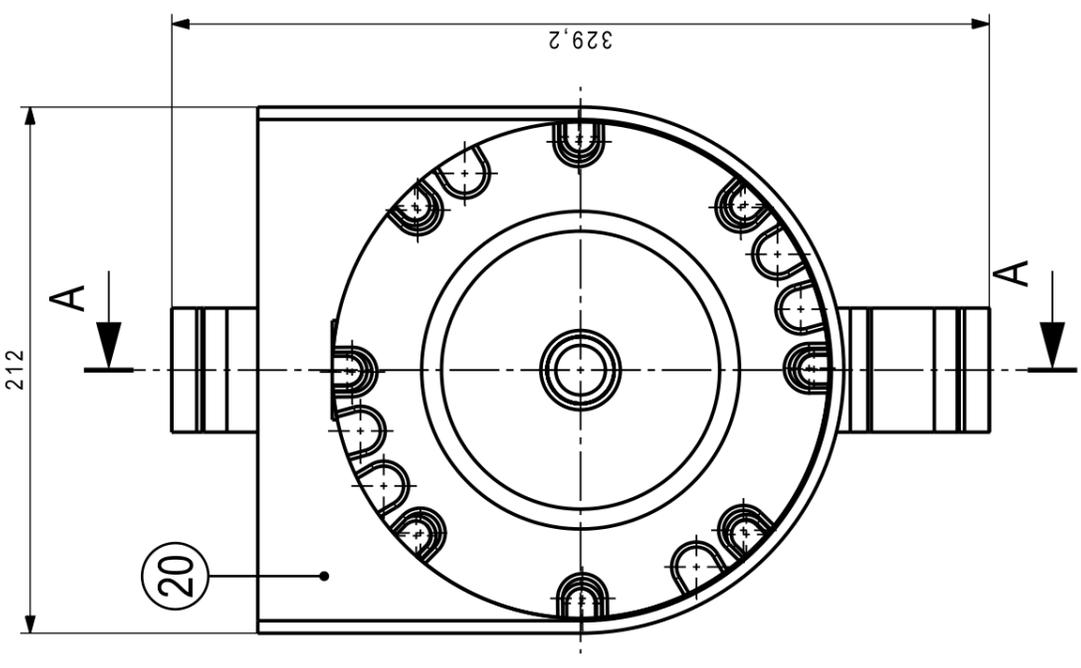
Coupe A - A



Vue isométrique :  
échelle 1:5



Coupe B - B



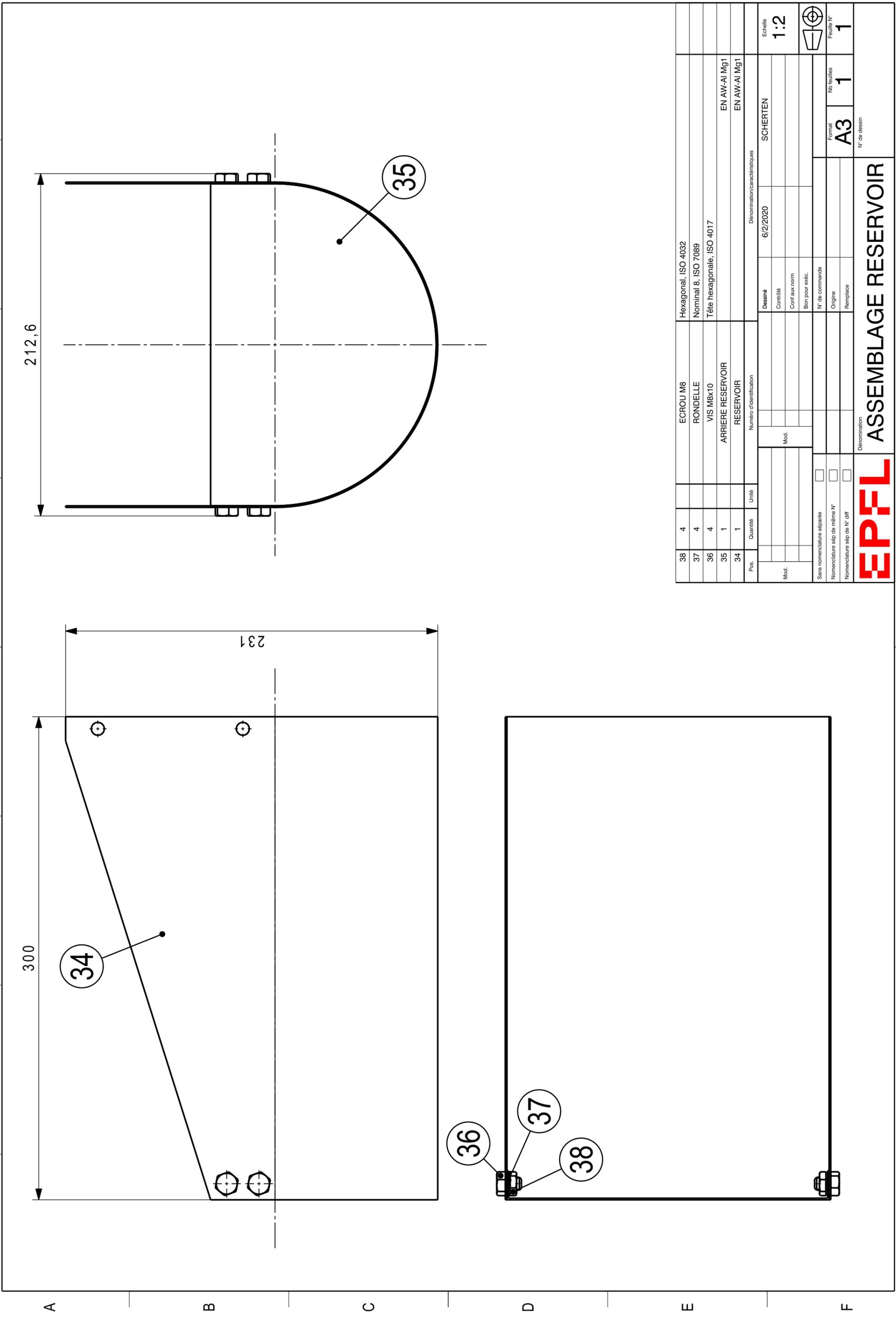
|    |   |                                 |  |  |  |  |
|----|---|---------------------------------|--|--|--|--|
| 33 | 1 | ROUE AVANT                      |  |  |  | EN AW-AL Mg1                                 |
| 32 | 4 | CIRCLIP                         |  |  |  | DIN 471, diamètre nominal 15, b=1            |
| 31 | 1 | COUVERCLE BRAS DROIT            |  |  |  | EN AW-AL Mg1                                 |
| 30 | 8 | V/S M8x25                       |  |  |  | Tête cylindrique à trou 6 pans, DIN 7984     |
| 29 | 6 | V/S M8x16                       |  |  |  | Tête cylindrique à trou 6 pans, DIN 7984     |
| 28 | 1 | COUVERCLE MECANISME             |  |  |  | EN AW-AL Mg1                                 |
| 27 | 1 | CLAVETTE ROUE AVANT             |  |  |  | E295   |
| 26 | 1 | PIGNON DE CHAINE AVANT          |  |  |  | Type SP35B, 17 dents, alésage type N, d=15   |
| 8  | 1 | CLAVETTE PIGNON AVANT           |  |  |  | E295   |
| 16 | 1 | COUSSINET ROUE DENTEE LATERALE  |  |  |  | 34 Cr Ni Mo 6                                |
| 25 | 1 | COUSSINET ROUE AVANT            |  |  |  | 34 Cr Ni Mo 6                                |
| 58 | 2 | ASSEMBLAGE BRAS AVANT           |  |  |  | Liste  |
| 24 | 1 | ARBRE ROUE AVANT                |  |  |  | EN AW-AL Mg1                                 |
| 23 | 1 | COUSSINET PIGNON ARRIERE        |  |  |  | 34 Cr Ni Mo 6                                |
| 22 | 1 | PIGNON DE CHAINE ARRIERE        |  |  |  | Type SP35B, 21 dents, alésage type N, d=15   |
| 21 | 1 | COUSSINET ROUE DENTEE FRONTALE  |  |  |  | 34 Cr Ni Mo 6                                |
| 15 | 1 | ROUE DENTEE CONIQUE             |  |  |  | Liste  |
| 57 | 1 | ASSEMBLAGE ROUE DENTEE LATERALE |  |  |  | Liste  |
| 12 | 1 | ROULEMENT A BILLES              |  |  |  | Type 6202 à contact radial, D=35, d=15, B=11 |
| 13 | 1 | COUSSINET FIN ROULEMENTS        |  |  |  | 34 Cr Ni Mo 6                                |
| 20 | 1 | BLOC DISQUES                    |  |  |  | EN AW-AL Mg1                                 |
| 56 | 1 | ASSEMBLAGE DISQUES              |  |  |  | Liste  |

|  |            |                               |            |
|--|------------|-------------------------------|------------|
| Numero d'identification  |            | Denomination/caractéristiques | Echelle    |
| Quantité   | Unité      | SCHERTEN                      | 1:2        |
| Mod.   |            |                               |            |
| Sans nomenclature séparée <input type="checkbox"/><br>Nomenclature sép de même N° <input type="checkbox"/><br>Nomenclature sép de N° diff <input type="checkbox"/> |            |                               |            |
| Forma  | No. bullet | Forma                         | No. bullet |
|  | A2         |                               | 1          |
| Denomination: <b>ASSEMBLAGE MECANISME COMPLET</b><br>N° de dessin:   |            |                               |            |

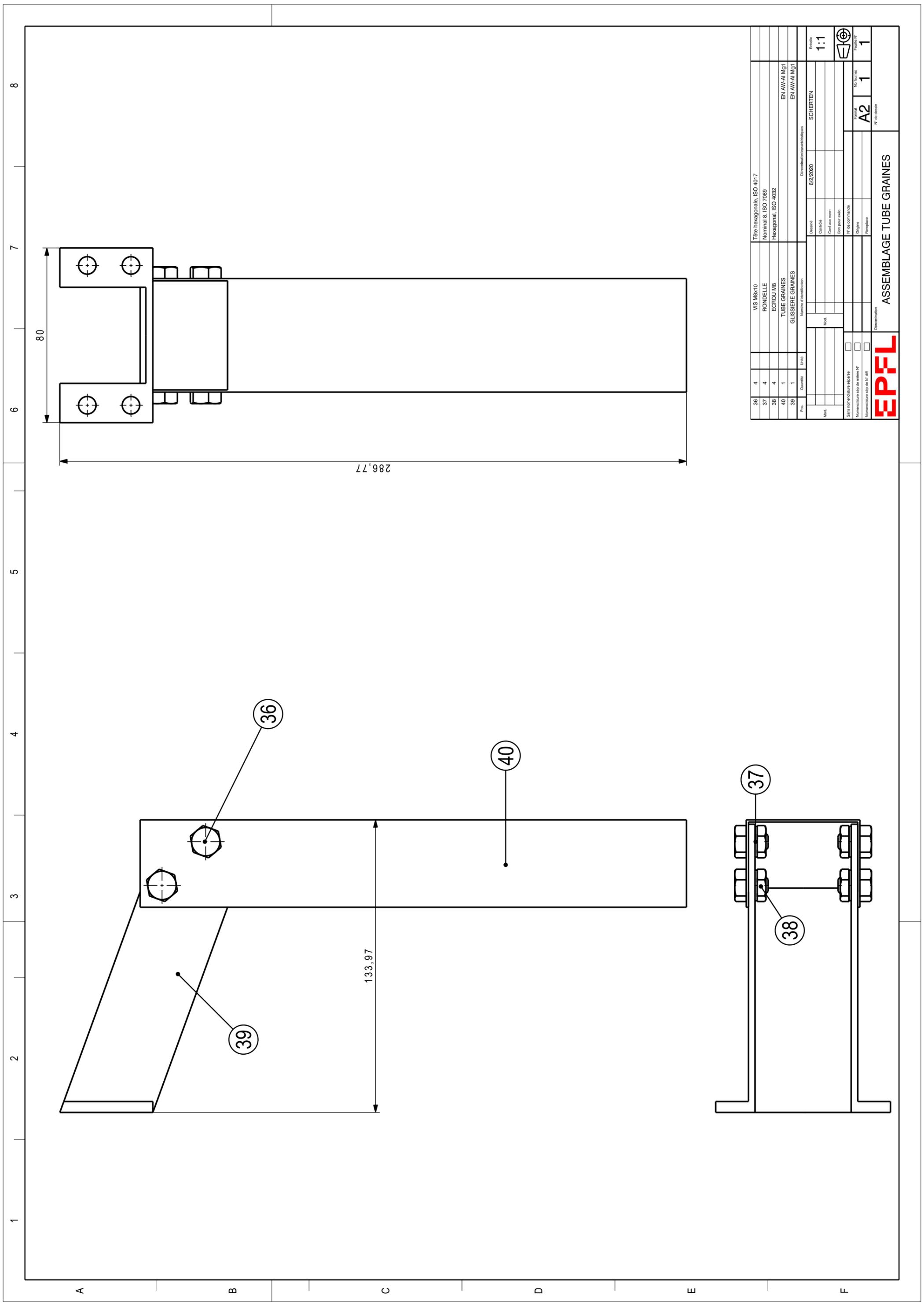


1 2 3 4 5 6 7 8



|      |          |                   |                               |
|------|----------|-------------------|-------------------------------|
| 38   | 4        | ECROU M8          | Hexagonal, ISO 4032           |
| 37   | 4        | RONDELLE          | Nominal 8, ISO 7089           |
| 36   | 4        | VIS M8x10         | Tête hexagonale, ISO 4017     |
| 35   | 1        | ARRIERE RESERVOIR | EN AW-Al Mg1                  |
| 34   | 1        | RESERVOIR         | EN AW-Al Mg1                  |
| Pos. | Quantité | Unité             | Dénomination/caractéristiques |
|      |          |                   | 6/2/2020                      |
|      |          |                   | SCHERTEN                      |
|      |          |                   | Echelle                       |
|      |          |                   | 1:2                           |
|      |          |                   | Mod.                          |
|      |          |                   | Contrôle                      |
|      |          |                   | Cert aux norm                 |
|      |          |                   | Ben pour exéc.                |
|      |          |                   | N° de commande                |
|      |          |                   | Origine                       |
|      |          |                   | Remplace                      |
|      |          |                   | Format                        |
|      |          |                   | A3                            |
|      |          |                   | No feuilles                   |
|      |          |                   | 1                             |
|      |          |                   | Feuille N°                    |
|      |          |                   | 1                             |
|      |          |                   | N° de dessin                  |
|      |          |                   | Dénomination                  |
|      |          |                   | ASSEMBLAGE RESERVOIR          |





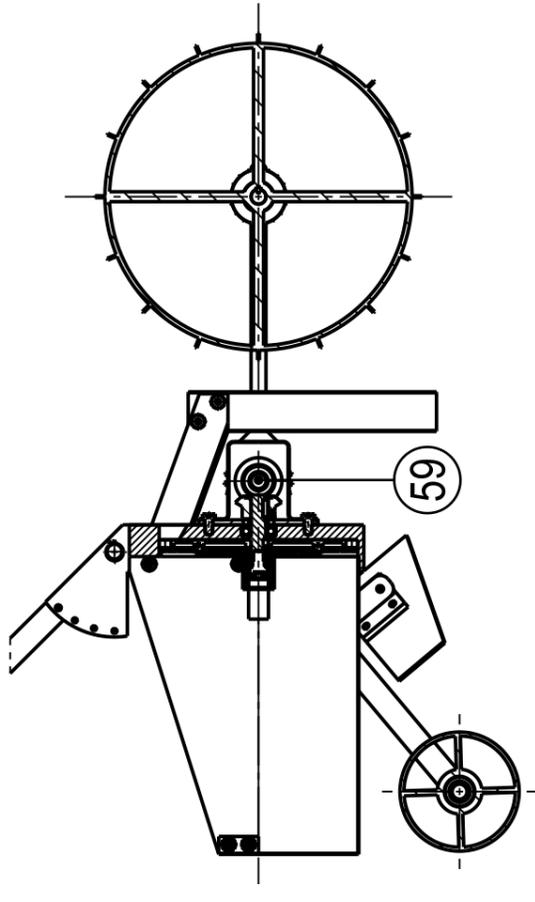
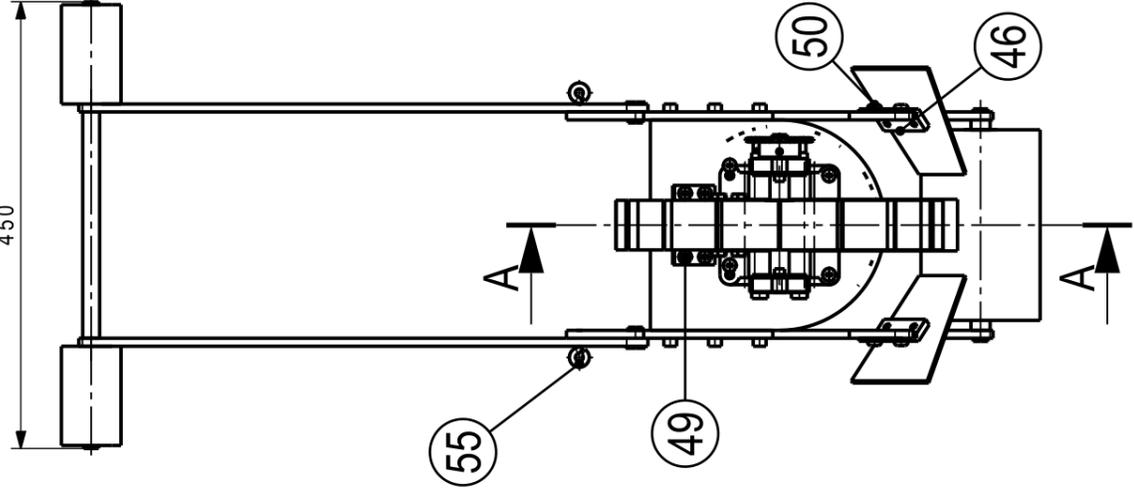
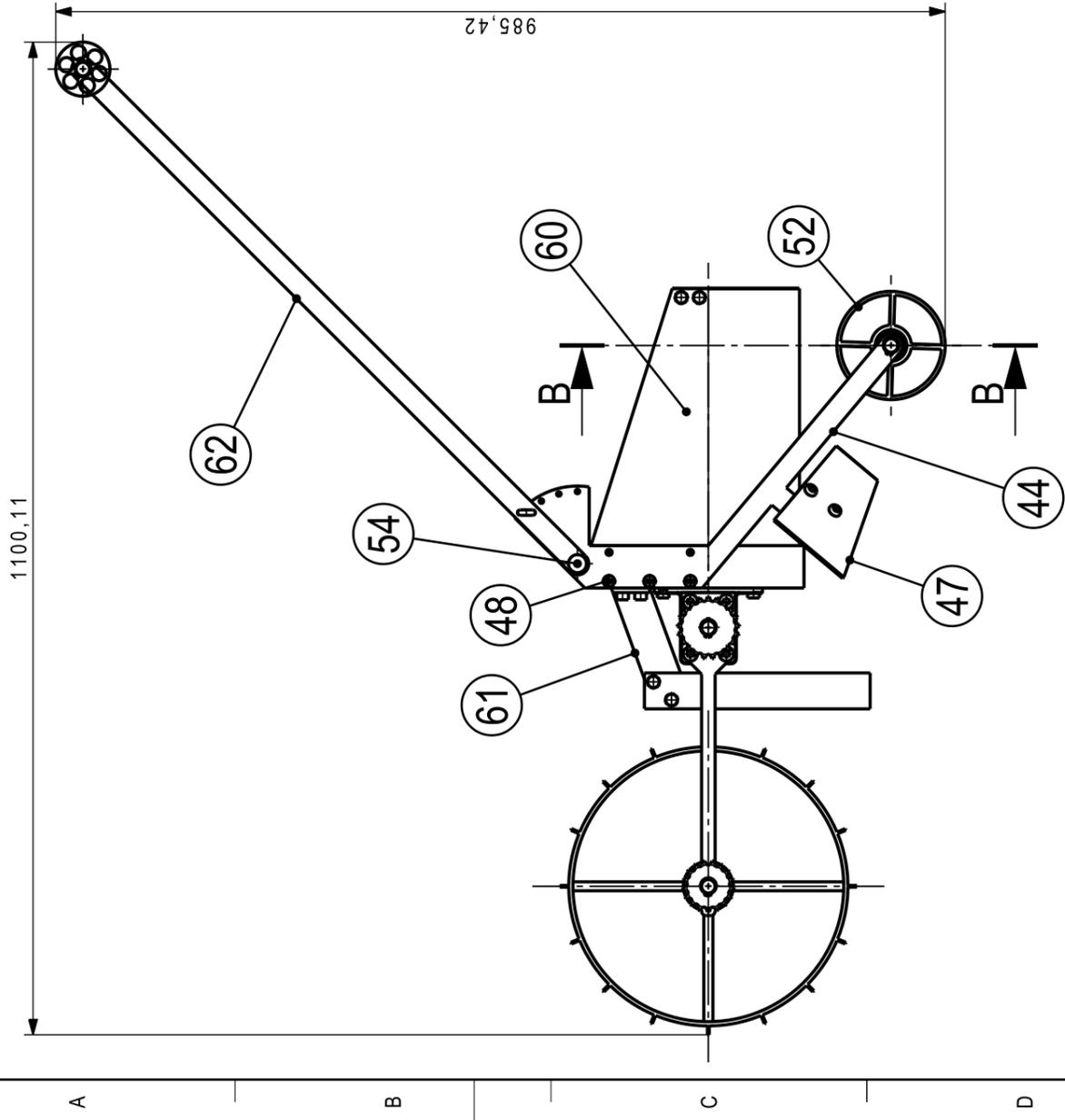
286,77

133,97

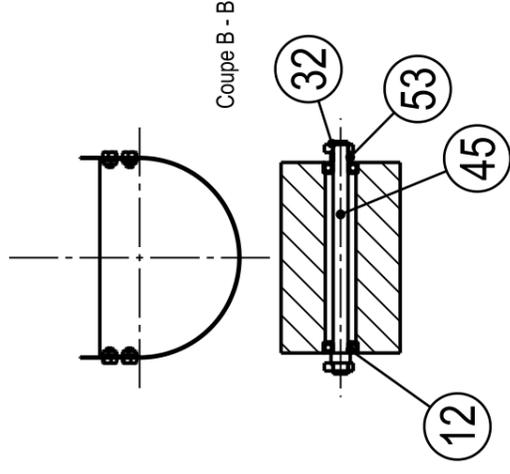
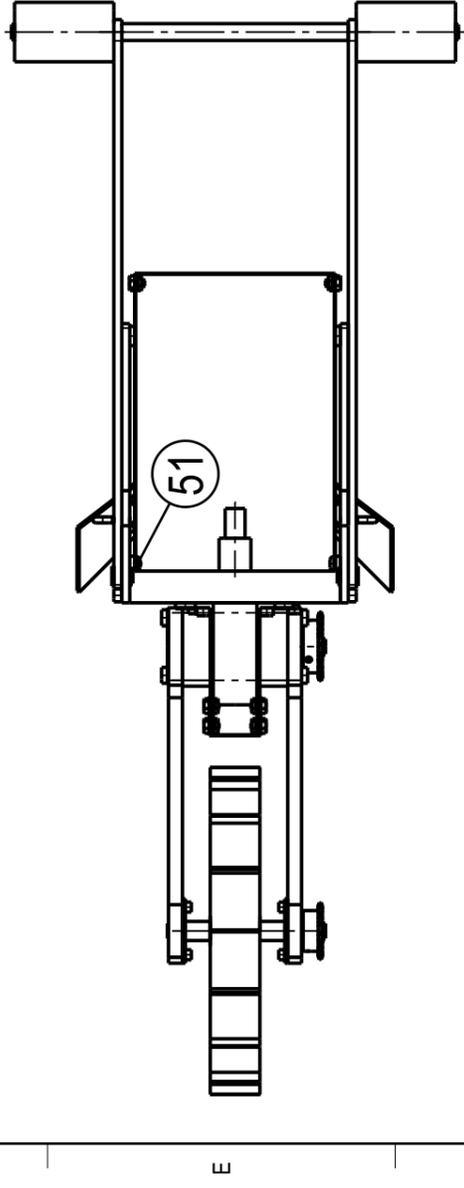
80

|                         |          |                   |                               |
|-------------------------|----------|-------------------|-------------------------------|
| 36                      | 4        | VIS M8x10         | Tête hexagonale, ISO 4017     |
| 37                      | 4        | RONDELLE          | Nominal 8, ISO 7089           |
| 38                      | 4        | ECROU M8          | Hexagonal, ISO 4032           |
| 40                      | 1        | TUBE GRAINES      | EN AW-AL Mg1                  |
| 39                      | 1        | GLISSIERE GRAINES | EN AW-AL Mg1                  |
| Pos.                    | Quantité | Unité             | Dénomination/caractéristiques |
|                         |          |                   | 6/2/2020                      |
|                         |          |                   | SCHERTEN                      |
|                         |          |                   | Echelle                       |
|                         |          |                   | 1:1                           |
|                         |          |                   | Forma                         |
|                         |          |                   | A2                            |
|                         |          |                   | No. bulles                    |
|                         |          |                   | 1                             |
|                         |          |                   | Forma N°                      |
|                         |          |                   | 1                             |
|                         |          |                   | N° de dessin                  |
| ASSEMBLAGE TUBE GRAINES |          |                   |                               |
| <b>EPFL</b>             |          |                   |                               |





Coupe A - A



Coupe B - B

| Pos.  | Quantité   | Unité    | Numéro d'identification | Dénomination/caractéristiques | Échelle |            |          |          |         |     |          |  |  |  |  |               |  |  |  |  |               |  |  |  |  |                |  |  |  |  |         |  |  |  |  |          |  |  |  |
|---|------------|----------|-------------------------|-------------------------------|---------|------------|----------|----------|---------|-----|----------|--|--|--|--|---------------|--|--|--|--|---------------|--|--|--|--|----------------|--|--|--|--|---------|--|--|--|--|----------|--|--|--|
| 55  | 2          |          |                         | VIS A OUILLET M8x17           | 1:5     |            |          |          |         |     |          |  |  |  |  |               |  |  |  |  |               |  |  |  |  |                |  |  |  |  |         |  |  |  |  |          |  |  |  |
| 54  | 2          |          |                         | PIVOT POIGNEE                 |         |            |          |          |         |     |          |  |  |  |  |               |  |  |  |  |               |  |  |  |  |                |  |  |  |  |         |  |  |  |  |          |  |  |  |
| 62  | 1          |          |                         | ASSEMBLAGE POIGNEES           |         |            |          |          |         |     |          |  |  |  |  |               |  |  |  |  |               |  |  |  |  |                |  |  |  |  |         |  |  |  |  |          |  |  |  |
| 53  | 1          |          |                         | COUSSINET ROUE ARRIERE        |         |            |          |          |         |     |          |  |  |  |  |               |  |  |  |  |               |  |  |  |  |                |  |  |  |  |         |  |  |  |  |          |  |  |  |
| 12  | 2          |          |                         | ROULEMENT A BILLES            |         |            |          |          |         |     |          |  |  |  |  |               |  |  |  |  |               |  |  |  |  |                |  |  |  |  |         |  |  |  |  |          |  |  |  |
| 52  | 1          |          |                         | ROUE ARRIERE                  |         |            |          |          |         |     |          |  |  |  |  |               |  |  |  |  |               |  |  |  |  |                |  |  |  |  |         |  |  |  |  |          |  |  |  |
| 51  | 4          |          |                         | VIS M8x12                     |         |            |          |          |         |     |          |  |  |  |  |               |  |  |  |  |               |  |  |  |  |                |  |  |  |  |         |  |  |  |  |          |  |  |  |
| 50  | 8          |          |                         | VIS M8x10                     |         |            |          |          |         |     |          |  |  |  |  |               |  |  |  |  |               |  |  |  |  |                |  |  |  |  |         |  |  |  |  |          |  |  |  |
| 32  | 4          |          |                         | CIRCLIP                       |         |            |          |          |         |     |          |  |  |  |  |               |  |  |  |  |               |  |  |  |  |                |  |  |  |  |         |  |  |  |  |          |  |  |  |
| 49  | 4          |          |                         | VIS M8x16                     |         |            |          |          |         |     |          |  |  |  |  |               |  |  |  |  |               |  |  |  |  |                |  |  |  |  |         |  |  |  |  |          |  |  |  |
| 48  | 6          |          |                         | VIS M8x35                     |         |            |          |          |         |     |          |  |  |  |  |               |  |  |  |  |               |  |  |  |  |                |  |  |  |  |         |  |  |  |  |          |  |  |  |
| 61  | 1          |          |                         | ASSEMBLAGE TUBE GRAINES       |         |            |          |          |         |     |          |  |  |  |  |               |  |  |  |  |               |  |  |  |  |                |  |  |  |  |         |  |  |  |  |          |  |  |  |
| 47  | 2          |          |                         | LAME                          |         |            |          |          |         |     |          |  |  |  |  |               |  |  |  |  |               |  |  |  |  |                |  |  |  |  |         |  |  |  |  |          |  |  |  |
| 46  | 2          |          |                         | SUPPORT LAMES                 |         |            |          |          |         |     |          |  |  |  |  |               |  |  |  |  |               |  |  |  |  |                |  |  |  |  |         |  |  |  |  |          |  |  |  |
| 45  | 1          |          |                         | ARBRE ROUE ARRIERE            |         |            |          |          |         |     |          |  |  |  |  |               |  |  |  |  |               |  |  |  |  |                |  |  |  |  |         |  |  |  |  |          |  |  |  |
| 60  | 1          |          |                         | ASSEMBLAGE RESERVOIR          |         |            |          |          |         |     |          |  |  |  |  |               |  |  |  |  |               |  |  |  |  |                |  |  |  |  |         |  |  |  |  |          |  |  |  |
| 44  | 2          |          |                         | BRAS ROUE ARRIERE             |         |            |          |          |         |     |          |  |  |  |  |               |  |  |  |  |               |  |  |  |  |                |  |  |  |  |         |  |  |  |  |          |  |  |  |
| 59  | 1          |          |                         | ASSEMBLAGE MECANISME COMPLET  |         |            |          |          |         |     |          |  |  |  |  |               |  |  |  |  |               |  |  |  |  |                |  |  |  |  |         |  |  |  |  |          |  |  |  |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th>Design</th> <th>6/3/2020</th> <th>SCHERTEN</th> <th>Échelle</th> <th>1:5</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Contrôle</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Corf aux norm</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Bin pour aséc</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>N° de commande</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Origine</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Remplace</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> |            |          |                         |                               |         | Design     | 6/3/2020 | SCHERTEN | Échelle | 1:5 | Contrôle |  |  |  |  | Corf aux norm |  |  |  |  | Bin pour aséc |  |  |  |  | N° de commande |  |  |  |  | Origine |  |  |  |  | Remplace |  |  |  |
| Design  | 6/3/2020   | SCHERTEN | Échelle                 | 1:5                           |         |            |          |          |         |     |          |  |  |  |  |               |  |  |  |  |               |  |  |  |  |                |  |  |  |  |         |  |  |  |  |          |  |  |  |
| Contrôle  |            |          |                         |                               |         |            |          |          |         |     |          |  |  |  |  |               |  |  |  |  |               |  |  |  |  |                |  |  |  |  |         |  |  |  |  |          |  |  |  |
| Corf aux norm   |            |          |                         |                               |         |            |          |          |         |     |          |  |  |  |  |               |  |  |  |  |               |  |  |  |  |                |  |  |  |  |         |  |  |  |  |          |  |  |  |
| Bin pour aséc   |            |          |                         |                               |         |            |          |          |         |     |          |  |  |  |  |               |  |  |  |  |               |  |  |  |  |                |  |  |  |  |         |  |  |  |  |          |  |  |  |
| N° de commande  |            |          |                         |                               |         |            |          |          |         |     |          |  |  |  |  |               |  |  |  |  |               |  |  |  |  |                |  |  |  |  |         |  |  |  |  |          |  |  |  |
| Origine   |            |          |                         |                               |         |            |          |          |         |     |          |  |  |  |  |               |  |  |  |  |               |  |  |  |  |                |  |  |  |  |         |  |  |  |  |          |  |  |  |
| Remplace  |            |          |                         |                               |         |            |          |          |         |     |          |  |  |  |  |               |  |  |  |  |               |  |  |  |  |                |  |  |  |  |         |  |  |  |  |          |  |  |  |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th>Forma</th> <th>No. billes</th> <th>Forma N°</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>A2</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>   |            |          |                         |                               | Forma   | No. billes | Forma N° |          | A2      | 1   |          |  |  |  |  |               |  |  |  |  |               |  |  |  |  |                |  |  |  |  |         |  |  |  |  |          |  |  |  |
| Forma   | No. billes | Forma N° |                         |                               |         |            |          |          |         |     |          |  |  |  |  |               |  |  |  |  |               |  |  |  |  |                |  |  |  |  |         |  |  |  |  |          |  |  |  |
|   | A2         | 1        |                         |                               |         |            |          |          |         |     |          |  |  |  |  |               |  |  |  |  |               |  |  |  |  |                |  |  |  |  |         |  |  |  |  |          |  |  |  |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th>Forma</th> <th>No. billes</th> <th>Forma N°</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>A2</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>   |            |          |                         |                               | Forma   | No. billes | Forma N° |          | A2      | 1   |          |  |  |  |  |               |  |  |  |  |               |  |  |  |  |                |  |  |  |  |         |  |  |  |  |          |  |  |  |
| Forma   | No. billes | Forma N° |                         |                               |         |            |          |          |         |     |          |  |  |  |  |               |  |  |  |  |               |  |  |  |  |                |  |  |  |  |         |  |  |  |  |          |  |  |  |
|   | A2         | 1        |                         |                               |         |            |          |          |         |     |          |  |  |  |  |               |  |  |  |  |               |  |  |  |  |                |  |  |  |  |         |  |  |  |  |          |  |  |  |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th>Forma</th> <th>No. billes</th> <th>Forma N°</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>A2</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>   |            |          |                         |                               | Forma   | No. billes | Forma N° |          | A2      | 1   |          |  |  |  |  |               |  |  |  |  |               |  |  |  |  |                |  |  |  |  |         |  |  |  |  |          |  |  |  |
| Forma   | No. billes | Forma N° |                         |                               |         |            |          |          |         |     |          |  |  |  |  |               |  |  |  |  |               |  |  |  |  |                |  |  |  |  |         |  |  |  |  |          |  |  |  |
|   | A2         | 1        |                         |                               |         |            |          |          |         |     |          |  |  |  |  |               |  |  |  |  |               |  |  |  |  |                |  |  |  |  |         |  |  |  |  |          |  |  |  |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th>Forma</th> <th>No. billes</th> <th>Forma N°</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>A2</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>   |            |          |                         |                               | Forma   | No. billes | Forma N° |          | A2      | 1   |          |  |  |  |  |               |  |  |  |  |               |  |  |  |  |                |  |  |  |  |         |  |  |  |  |          |  |  |  |
| Forma   | No. billes | Forma N° |                         |                               |         |            |          |          |         |     |          |  |  |  |  |               |  |  |  |  |               |  |  |  |  |                |  |  |  |  |         |  |  |  |  |          |  |  |  |
|   | A2         | 1        |                         |                               |         |            |          |          |         |     |          |  |  |  |  |               |  |  |  |  |               |  |  |  |  |                |  |  |  |  |         |  |  |  |  |          |  |  |  |

**EPFL**

ASSEMBLAGE COMPLET

N° de dessin