

RENDU CONSTRUCTION MECHANIQUE – DETAIL DES CALCULS

1.1 Calcul de longueur de câble

Nous allons calculer la longueur nécessaire pour le câble, sachant qu'il doit être possible de tracter le tronc sur 20 m et que le diamètre maximal du tronc est de 40 cm.

Circonférence du tronc :

$$L = 2\pi r = 2\pi \frac{40}{2} = 40\pi \text{ cm} = 125,66 \text{ cm}$$

Comme le câble doit pouvoir entourer le tronc, et sachant que le câble sera le plus souvent attaché vers la moitié du tronc, qui a une longueur maximale de 4 m, nous devons additionner ces 3 valeurs afin de trouver la longueur minimum requise.

$$l = 20 + 2 + 1.26 = 23,26 \text{ m}$$

Ainsi la longueur minimum l du câble est de 23,26 m

1.2 Calcul de tension

$$\sum \vec{F}_y = 0$$

$$F_{frott} = \mu \cdot N$$

$$N - mg \cdot \cos(\alpha) \Leftrightarrow F_{frott} = \mu \cdot mg \cdot \cos(\alpha)$$

$$\sum \vec{F}_x = 0$$

$$T - mg \cdot \sin(\alpha) - F_{frott} = 0$$

$$T = mg \cdot \sin(\alpha) + \mu \cdot mg \cdot \cos(\alpha)$$

$$T = mg \cdot (\sin(\alpha) + \mu \cdot \cos(\alpha))$$

Valeurs : $m = 200 \text{ kg}$, $\alpha \in [0; \frac{\pi}{2}]$, $\mu \in]0; 2]$

NB : À cause des frottements en forêt, on estime qu'un coefficient de frottement de 1,2 est acceptable

Optimisation : (On cherche la tension maximale)

$$T'(\alpha) = mg \cdot \cos(\alpha) - \mu \cdot mg \cdot \sin(\alpha) = mg (\cos(\alpha) - \mu \cdot \sin(\alpha))$$

$$T'(\alpha) = 0 \Leftrightarrow \cos(\alpha) = \mu \cdot \sin(\alpha) \Leftrightarrow \tan(\alpha) = \frac{1}{\mu}$$

Pour $\mu = 1,2$:

$$\alpha = \arctan\left(\frac{1}{1,2}\right) = 39,8^\circ$$

➔ Angle pour lequel μ est maximal

$$T_{\max} = 3062 \text{ N}$$

$$\text{CMU} = 5 \times 3062 = 15,4 \text{ kN}$$

➔ Valeur 5x supérieure pour le câble

1.3 Calculs dimensions du tambour

Longueur du câble : 25 m

$$d_{tambour} = d_{câble} \times 20 = 120 \text{ mm}$$

$d_{trou \text{ du tambour}} = 100 \text{ mm}$

Diamètre câble = 6 mm

$$P_{tambour} = 2\pi r_{tambour} = 120\pi \text{ mm}$$

Tout d'abord, faisons une estimation pour la longueur nécessaire du tambour :

$$nbr_{tours} = \frac{l_{câble}}{P_{tambour}}$$

$$l_{tambour} = nbr_{tours} \times d_{câble} = 66.31 \times 6 = 397.86 \text{ mm}$$

On pose que l'on veut 3 empilements pour le câble

$$\frac{397.86}{3} = 132.62 \text{ mm}$$

Sachant que nous avons négligé le changement de diamètre lors de l'empilement du câble, on estime que prendre une largeur de 140 mm de longueur pour le tambour nous donnera une marge largement suffisante.

À présent, nous allons calculer le nombre de tours et d'empilements éventuels nécessaire à l'enroulement du câble autour du tambour sans négliger les changements de diamètre.

Tout d'abord, sachant que la longueur du tambour est de 140 mm, calculons le nombre de tours que nous pouvons faire par empilement :

$$tours = \frac{140}{6} = 23,3$$

Ainsi nous pouvons faire au maximum 23 tours par empilement avec le câble

Calculons la longueur de câble restante après chaque empilement :

Après le 1^{er} empilement :

$$l_{câble} = 25 - (nbr_{tours} \cdot P_{tambour}) = 25 - (23 \cdot 120\pi \cdot 10^{-3}) = 16,33 \text{ m}$$

Après le 2^{ème} empilement :

$$l_{câble} = 16,33 - (nbr_{tours} \cdot P_{tambour}) = 25 - (23 \cdot (60 + 12)2\pi \cdot 10^{-3}) = 5,92 \text{ m}$$

Nb de tours effectués lors du 3^{ème} empilement :

$$nbr_{tours} = \frac{l_{câble}}{P_{tambour}} = \frac{5,92}{2\pi((60+24)\times 10^{-3})} = 11,2 \text{ tours}$$

Ainsi nous avons une marge de $(23,3 - 11,2) = 12,1$ tours

Calculons l'épaisseur minimale que font 3 empilements du câble :

$$\text{Épaisseur} = nbr_{empile} \cdot d_{câble} = 3 \cdot 6 = 18 \text{ mm}$$

Nous prenons en plus une marge de 22 mm, ce qui nous donne un diamètre extérieur de :

$$\text{Diamètres bord du tambour} = d_{\text{tambour}} + \text{épaisseur} \cdot 2 + \text{marge} \cdot 2 = 120 + 18 \cdot 2 + 22 \cdot 2 = 200 \text{ mm}$$

Vérifions maintenant cette marge en terme du volume libre du tambour par rapport au volume total du câble qui doit être bien inférieure :

$$v_{\text{vide}} = L\pi r^2 = L\pi(r_{\text{bord}}^2 - r_{\text{tambour}}^2) = 140 \cdot 10^{-3}\pi ((100 \cdot 10^{-3})^2 - (60 \cdot 10^{-3})^2)^2 = 2,81 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$$

$$v_{\text{câble}} = L_{\text{câble}}\pi r_{\text{câble}}^2 = 25\pi(3 \cdot 10^{-3})^2 = 7,07 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3$$

Comme on peut le constater $v_{\text{vide}} > v_{\text{câble}}$ et nous avons une marge considérable.

1.4 Calculs engrenage et manivelle

1.4.1 Calcul à partir de F_e

Rapport des roues : $\frac{1}{5} \cdot \frac{1}{5}$

Prenons arbitrairement : $R_1 = 15 \text{ mm} = R_3$, $R_2 = 5 \cdot R_1 = 75 \text{ mm} = R_4$

$$C_4 = F_s \cdot R_t = 3062 \cdot 60 \cdot 10^{-3} = 183,7 \text{ Nm}$$

$$C_3 = C_2$$

$$\frac{C_4}{R_4} = \frac{C_3}{R_3} = \frac{C_2}{R_3}$$

$$C_4 \cdot R_3 = C_2 \cdot R_4$$

$$C_2 = \frac{C_4 \cdot R_3}{R_4} = 36,7 \text{ Nm}$$

$$C_2 \cdot R_1 = C_1 \cdot R_2$$

$$C_1 = \frac{C_2 \cdot R_1}{R_2} = 7,35 \text{ Nm}$$

$$C_1 = R_e \cdot F_e \Leftrightarrow R_e = \frac{C_1}{F_e} = \frac{7,35}{50} = 147 \text{ mm}$$

Ainsi, le rayon d'entrée R_e doit être supérieur à 147 mm pour soutenir une force de 3050 N (comme la vérification nous le montre, à ce rayon il est capable de soutenir une force de 3062,5 N).

1.4.2 Vérification

$$C_{\text{entrée}} = R_e \cdot F_e = 50 \cdot 147 \cdot 10^{-3} = 7,35 \text{ Nm}$$

$$C_2 = C_1 \frac{R_2}{R_1} = 7,35 \cdot 5 = 36,75 \text{ Nm}$$

$$C_2 = C_3$$

$$C_4 = C_2 \frac{R_4}{R_3} = 36,75 \cdot 5 = 183,75 \text{ Nm}$$

$$C = F_s \cdot R$$

$$F_s = \frac{C}{R_t} = \frac{183,75}{60 \cdot 10^{-3}} = 3062,5 \text{ N}$$

Comme la vérification nous le montre, avec ce rayon il est capable de soutenir une force de 3062.5 N.

1.5 Calcul du module

L'épaisseur de nos engrenages (la partie où il y'a les dents seulement) B et leur module m correspondent à :

$$B = 25 \text{ mm}$$

$$m = 2,5$$

Ce qui fait que :

$$k = B/m = 25/2,5 = 10$$

La force de traction du treuil F_t et la limite élastique de l'acier 20NCD2 σ valent :

$$F_t = 3060 \text{ N}$$

$$\sigma = 785 \text{ MPa}$$

Pour avoir de la marge, nous allons prendre :

$$\sigma = \frac{785}{2} \cong 400 \text{ MPa}$$

Le module minimum pour tenir la force de traction vaut :

$$m \geq 2,34\sqrt{F_t/(\sigma_{max} \cdot k)} = 2,34\sqrt{3060/(400 \cdot 10)} = 2,05 = m_{min}$$

Ce qui est bien inférieur au module m de nos engrenages.

1.6 Vitesse de tractage

W_e = Vitesse angulaire de manivelle (d'entrée) = 0.5 tours/s = $\pi \text{ rad/s}$

V_{tronc} = Vitesse du tronc

$$r_{tambour} = 60 \cdot 10^{-3}$$

$$R_1 = 15 \text{ mm} = R_3, R_2 = 5 \cdot R_1 = 75 \text{ mm} = R_4$$

$$w_e = w_1 = \pi \text{ rad/s}$$

$$w_1 = w_2 \frac{R_2}{R_1}$$

$$w_2 = w_3$$

$$w_3 = w_4 \frac{R_4}{R_3}$$

$$w_1 = w_4 \frac{R_4 \cdot R_2}{R_3 \cdot R_1}$$

$$w_4 = w_1 \frac{R_3 \cdot R_1}{R_4 \cdot R_2} = \frac{\pi}{25}$$

$$w_4 = w_{tambour}$$

$$v_{tronc} = w_{tambour} \cdot r_{tambour} = \frac{\pi}{25} \cdot 60 \cdot 10^{-3} = \frac{3\pi}{1250} = 0,00754 \text{ m/s}$$

$$v = \frac{d}{t} \Leftrightarrow t = \frac{v}{d} = \frac{0,00754}{20} \cong 2652 \text{ s} \cong 44 \text{ min } 12 \text{ s}$$

Avec une vitesse de 0,5 tour par seconde, ce que l'on estime être une vitesse modérée, cela prendrait 44 minutes pour tracter un tronc d'arbre sur 20 m.

Si l'on prend une vitesse plus soutenue de 1 tour par seconde, cela prendrait la moitié du temps, à savoir 22 minutes environ.

1.7 Rendement

Sachant que le rendement pour un engrenage droit est de 98%, et que le rendement du système de roulement à billes est également de 98%, calculons le rendement total des engrenages, qui comprend deux couples d'engrenages :

$$\eta_{engrenages} = 0,98^2 \cdot 0,98^2 = 0,9224$$

Ainsi, en tenant compte du rendement, nous pouvons calculer la force nécessaire à appliquer sur la manivelle, à partir de la force minimale nécessaire au treuil qui est de 50 N.

$$F_{minimale} = \frac{50}{0,9224} = 54,2 \text{ N}$$

Nous estimons que 50 N étant une force initialement relativement faible à exercer, 154 N reste extrêmement raisonnable.

1.8 Contraintes de cisaillement sur les clavettes

Les contraintes de cisaillement sur toutes les clavettes doivent être inférieures à la limite de la contrainte de cisaillement qui a une valeur de 174 MPa.

La force appliquée F correspond à la force appliquée sur l'engrenage
Pour le premier engrenage, sachant que le couple C_1 est 7,35 Nm nous avons que la force F sur l'engrenage est :

$$\text{Petit engrenage (Rarbre} = 6 \text{ mm)} : F_1 = \frac{C_1}{R_1} = \frac{7,35}{6 \cdot 10^{-3}} = 1225 \text{ N}$$

Pour les deux engrenages suivants, sachant que le couple $C_3 = C_2$ est 36,7 Nm nous avons que la force F sur les deux engrenages est :

$$\text{Grand engrenage (Rarbre} = 10 \text{ mm)} : F_2 = \frac{C_2}{R_2} = \frac{36,7}{10 \cdot 10^{-3}} = 3670 \text{ N}$$

$$\text{Petit engrenage (Rarbre} = 6 \text{ mm)} : F_3 = \frac{C_3}{R_3} = \frac{36,7}{6 \cdot 10^{-3}} = 6116,7 \text{ N}$$

Pour le dernier engrenage, sachant que le couple C_4 est 183.7 Nm nous avons que la force F sur l'engrenages est :

$$\text{Grand engrenage (Rarbre} = 10 \text{ mm)} : F_4 = \frac{C_4}{R_4} = \frac{183,7}{10 \cdot 10^{-3}} = 18370 \text{ N}$$

Maintenant que nous avons les forces, nous pouvons calculer les contraintes de cisaillement

$$\tau = \frac{F}{A} = \frac{F}{L \cdot b \cdot r}$$

Pour le premier engrenage :

$$L = 25 \text{ mm} \quad \text{et} \quad b = 4$$

$$A_{clavette} = L \cdot b$$

$$\tau_1 = \frac{F_1}{A} = \frac{F_1}{L \cdot b} = \frac{1225}{25 \cdot 10^{-3} \cdot 4 \cdot 10^{-3}} = 12250000 \text{ Pa} = 12,3 \text{ MPa}$$

Pour le deuxième engrenage :

$$L = 36 \text{ mm} \quad \text{et} \quad b = 6$$

$$\tau_2 = \frac{F_2}{A} = \frac{F_2}{L \cdot b} = \frac{3670}{36 \cdot 10^{-3} \cdot 6 \cdot 10^{-3}} = 16990740,74 \text{ Pa} = 17,0 \text{ MPa}$$

Pour le troisième engrenage :

$$L = 25 \text{ mm} \quad \text{et} \quad b = 4$$

$$\tau_3 = \frac{F_3}{A} = \frac{F_3}{L \cdot b} = \frac{6116,7}{25 \cdot 10^{-3} \cdot 4 \cdot 10^{-3}} = 61167000 \text{ Pa} = 61,1 \text{ MPa}$$

Pour le quatrième engrenage :

$$L = 36 \text{ mm} \quad \text{et} \quad b = 6$$

$$\tau_4 = \frac{F_4}{A} = \frac{F_4}{L \cdot b} = \frac{18370}{36 \cdot 10^{-3} \cdot 6 \cdot 10^{-3}} = 85046296,3 \text{ Pa} = 85,0 \text{ MPa}$$

Afin de s'assurer que les clavettes puissent supporter la force des couples, celles-ci doivent être inférieures à 2 fois la contrainte de cisaillement maximale fournie par le fournisseur, dans ce cas 174 MPa, donc 87 MPa. Comme on peut le constater aucune des 4 contraintes de cisaillement ne dépasse cette valeur

1.9 Contraintes de cisaillement sur les arbres

Matière acier inoxydable 430 :

Contrainte de cisaillement admissible :

$$\tau_{max} = 246 \text{ MPa}$$

Notre arbre 1 de 12 mm est soumis à un couple C1 = 7,35 Nm

Notre arbre 2 de 12 mm est soumis à un couple C2 = 36,7 Nm

Notre arbre 2 de 20 mm est soumis à un couple C3 = 36,7 Nm

Notre arbre 3 de 20 mm est soumis à un couple C4 = 183,7 Nm

1.9.1 Moment polaire d'inertie J

$$J = \frac{\pi \cdot d^4}{32}$$

1.9.2 Contrainte de cisaillement maximale

$$\tau_1 = \frac{C_1 \cdot r}{J} = \frac{C_1 \cdot \frac{D}{2}}{\frac{\pi \cdot d^4}{32}} = \frac{16 \cdot C_1}{\pi d^3} = \frac{16 \cdot 7,35}{\pi (12 \cdot 10^{-3})^3} = 21,663 \text{ MPa}$$

$$\tau_2 = \frac{C_2 \cdot r}{J} = \frac{C_2 \cdot \frac{D}{2}}{\frac{\pi \cdot d^4}{32}} = \frac{16 \cdot C_2}{\pi d^3} = \frac{16 \cdot 36,7}{\pi (12 \cdot 10^{-3})^3} = 108,166 \text{ MPa}$$

$$\tau_3 = \frac{C_3 \cdot r}{J} = \frac{C_3 \cdot \frac{D}{2}}{\frac{\pi \cdot d^4}{32}} = \frac{16 \cdot C_3}{\pi d^3} = \frac{16 \cdot 36,7}{\pi (20 \cdot 10^{-3})^3} = 4,679 \text{ MPa}$$

$$\tau_4 = \frac{C_4 \cdot r}{J} = \frac{C_4 \cdot \frac{D}{2}}{\frac{\pi \cdot d^4}{32}} = \frac{16 \cdot C_4}{\pi d^3} = \frac{16 \cdot 183,7}{\pi (20 \cdot 10^{-3})^3} = 116,947 \text{ MPa}$$

1.9.3 Comparaison :

$$\tau_3 < \tau_1 < \tau_2 < \tau_4 < \frac{\tau_{max}}{2}$$

Donc nos arbres peuvent résister à la contrainte de cisaillement sachant que la contrainte exercée par ceux-ci est inférieure à la moitié de la limite de cisaillement.

1.10 Calculs vis tambour

$$F_{vis} = \frac{\text{couple arbre}}{\text{rayon centre arbre-vis}} = \frac{183,75}{55 \cdot 10^{-3}} = 3340,91 \text{ N}$$

On décide de prendre des vis M3, $As = 5,03 \text{ mm}^2$

$$\sigma = \frac{F}{As} = \frac{3340,91}{5,03} = 664,19 \frac{\text{MPa}}{\text{mm}^2}$$

On choisit une classe de qualité de 8,8 => $\sigma = 640 \text{ MPa}$

$2 \cdot 640 = 1280 \text{ MPa} > 664,19 \Rightarrow 2 \text{ vis suffisent}$

On décide d'en mettre 4 pour faire une symétrie.

1.11 Calculs justification du ressort

Ce calcul cherche à justifier le besoin d'un ressort pour faire descendre le cliquet de notre système d'arrêt. Pour cela, nous allons calculer le temps nécessaire pour que la roue dentée fasse un pas et le temps nécessaire pour que le cliquet tombe de la hauteur d'un pas à cause de la gravité. Si ce premier temps est plus petit que le deuxième, le système d'arrêt nécessite un ressort.

$$a = g$$

$$\text{pas} = 3,14 \text{ mm} \quad \text{et} \quad d = 80 \text{ mm} \text{ (diamètre de la roue dentée)}$$

$$\text{angle de pas} = 60^\circ$$

$$L = 2\pi r = 80\pi \cdot 10^{-3} \text{ m}$$

$$\tan(60) = \frac{l_1}{3,14} \Leftrightarrow l_1 = 3,14 \cdot \tan(60) = 1,005 \text{ mm} \text{ (} l_1 \text{ est la hauteur d'un pas)}$$

$$l_1 = v_0 \cdot t + \frac{1}{2}at^2$$

$$l_1 = \frac{1}{2}gt^2 \Leftrightarrow t = \sqrt{\frac{2 \cdot l_1}{g}} = 0,0143 \text{ s}$$

Le temps nécessaire pour que le cliquet tombe est de 0,0143 s.

Calculons la vitesse maximale du tronc à partir du temps calculé, en 0,0143s le tronc en chute libre aura accéléré à cette vitesse :

$$v_f = v_0 + at = 0 + 0,0143 \cdot g = 0,140 \text{ m/s}$$

Calculons la vitesse angulaire de la roue :

$$\omega_1 = \omega_2 \frac{R_2}{R_1}$$

$$\omega_2 = \omega_3$$

$$\omega_3 = \omega_4 \frac{R_4}{R_3}$$

$$\omega_1 = \omega_4 \frac{R_4 R_2}{R_3 R_1}$$

$$w_4 = w_{\text{tambour}}$$

$$w_{\text{tambour}} = \frac{v}{r_{\text{tambour}}} = \frac{0,140}{60 \cdot 10^{-3}} = 2,33 \text{ rad/s}$$

$$w_1 = 58,25 \text{ rad/s}$$

$$v = w_1(40 \cdot 10^{-3}) = 2,33 \text{ m/s} \text{ (vitesse de la roue à rochet)}$$

$$v = \frac{d}{t} \Leftrightarrow t = \frac{3,14 \cdot 10^{-3}}{2,33} = 0,00134 \text{ s}$$

Comme on peut le constater, le temps pour faire un pas est bien inférieur (d'un ordre de grandeur de 10) au temps nécessaire au cliquet pour tomber seul, ainsi il est nécessaire d'y ajouter un ressort.

1.12 Calcul pour choix de ressort

Calculons l'accélération nécessaire pour que le cliquet tombe à temps :

$$t = 0,00134 \text{ s}$$

$$l_1 = v_0 \cdot t + \frac{1}{2} a t^2$$

$$l_1 = \frac{1}{2} a t^2$$

$$a = \frac{2 l_1}{t^2} = 1119,4 \text{ m/s}^2$$

Calculons la force que cette accélération nécessite :

$$F = ma$$

$$F = 31,34 \text{ N}$$

Ainsi Pour notre ressort, nous estimons qu'une force de 3,2kg (32 N) appliquée sera suffisante pour que la roue à rochet tombe à temps.

Vérifions cela par le calcul inverse :

$$\Delta l = 1,005 \text{ mm (hauteur du pas)} \quad \text{et} \quad m = 0,028 \text{ kg}$$

$$a = \frac{F}{m}$$

$$a = \frac{32}{0,028} = 1142,9 \text{ m/s}^2$$

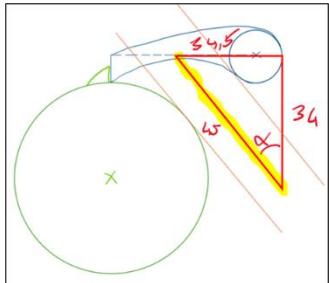
$$l_1 = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$$

$$l_1 = \frac{1}{2} a t^2 \Leftrightarrow t = \sqrt{\frac{2 \cdot l_1}{a}} = 1,326 \cdot 10^{-3} \text{ s} = 0,00133 \text{ s}$$

Nous voyons donc que le cliquet tombe maintenant en 0,00133 s ce qui est inférieur à 0,00134, et ce sans y ajouter l'accélération dû à la gravité, qui est négligeable par rapport à la force appliquée par le ressort et qui ne ferait que réduire le temps, nous donnant une marge de sécurité de plus que celle que nous prendrons lors du choix du ressort.

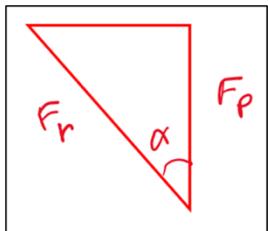
1.13 Choix du ressort et position pour le système d'arrêt

Recherche de l'angle avec les distances en mm :



$$\alpha = \arctan(34,5/34) = 45,42^\circ$$

Avec les forces en vecteur :



Voici les caractéristiques du ressort :

$$L_0 = 38,10 \text{ mm} \text{ (longueur au repos)}$$

$$k = 6,99 \text{ N/mm} \text{ (constante du ressort)}$$

$$x = 45 - 38,10 = 6,90 \text{ mm} \text{ (étirement du ressort)}$$

On choisit de mettre notre ressort en tension pour qu'il soit fixe sur les arbres qui le tiennent. 45mm est la longueur minimale du ressort pour toucher le cliquet.

$$Fr = kx = 6,99 * 6,9 = 48,231 \text{ N}$$

On sait que :

$$\alpha = 45,42^\circ$$

Alors

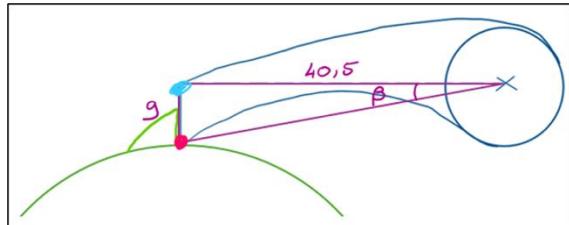
$$F_p = \cos(\alpha) \cdot Fr = \cos(45,42) \cdot 48,231 = 33,85 \text{ N}$$

La force initiale du ressort est 7,12 N donc la force totale sera égale à 40,97 N.

La force totale doit être plus grande ou égale à 32 N, c'est le cas, car notre ressort aura un étirement total plus grand que 45 mm.

1.14 Construction du levier pour le cliquet

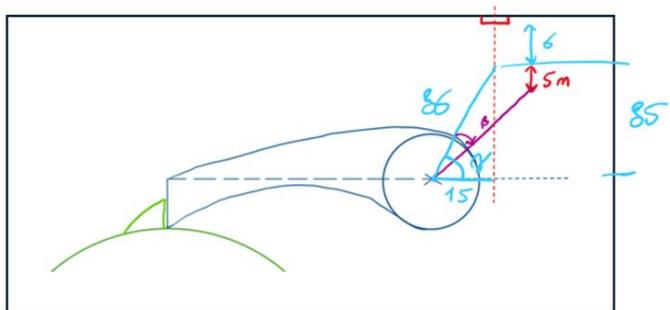
Il faut trouver la position du cliquet où il n'est plus en contact avec la roue à rochet :



Pour cela, il faut amener le point rouge à la position du point bleue. Dans la position au point bleue, le cliquet est 4 mm au-dessus de la pointe de la dent de la roue.

$$\beta = \arctan(9/40,5) = 12,5^\circ$$

Le cliquet doit faire une rotation de $12,5^\circ$ approximativement.



85 et 15 sont fixes, avec Pythagore nous trouvons 86.

$$\gamma = \arcsin(85/86) = 81^\circ$$

Nous avons pris un angle de 86° .

1.15 Calcul poids :

Masses individuelles :

1. Cable : $m_{câble} = 0.2 \cdot 25 = 5 \text{ kg}$

2. Engrenages :

Masse volumique des engrenages en acier 20NCD2 : $7,85 \text{ g/cm}^3$

Masse grand engrenage : $m = \rho \cdot V = 7.85 \cdot 10^6 \cdot 3,555 \cdot 10^{-4} = 2,79 \cdot 10^3 \text{ g}$
 $= 2.79 \text{ kg}$

Masse des 4 engrenages $m_{eng} = 0,095 \cdot 2 + 2 \cdot 2,79 = 5,77 \text{ kg}$

3. Manivelle : 0,37 kg

4. Cliquet non modifié : 0,028 kg

5. Roue à rochet non modifiée : 0,015kg

6. Système d'arrêt : $m_{arrêt} = 0,028 + 0,015 = 0,048 \text{ kg}$

7. Tambour :

Matière fibres de carbones T700

$m_{tambour} = V \cdot \rho = 0,001 \cdot 1800 \text{ kg/m}^3 = 1,8 \text{ kg}$

8. Boitier :

Matière : magnésium AZ31B

Densité : 1770 kg/m^3

$m_{boitier} = 2,9510^{-3} \cdot 1770 = 5,22 \text{ kg}$

9. Arbres :

Acier inoxydable 430

Densité : 7850 g/m^3

Volume de tous les arbres : $1,82 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3$

$m_{arbres} = 1.82 \cdot 10^{-4} \cdot 7850 = 1,43 \text{ kg}$

Masses totale :

$$m_{tot} = m_{câble} + m_{arrêt} + m_{boitier} + m_{tambour} + m_{arbres} = 19,268 \text{ kg}$$

2.1 Notice de sécurité

- Avant l'utilisation, vérifier que le treuil ainsi que le câble ne sont pas endommagés et que les vis et boulons sont fixes. En cas de doutes, consulter un professionnel.
- Vérifier que le système d'arrêt est bien enclenché avec le loquet en position relevé avant la traction.
- Pour le bon maintien du treuil, les arbres et engrenages sont préalablement lubrifiés avec des graisses de haute performance ayant une longue durée avant la fermeture du boitier.
- Utiliser des gants ainsi que des vêtements de protection.
- Ne pas forcer en cas de résistance.
- Ne pas dépasser la charge maximale de traction de 200 kg .
- Ne jamais désactiver le système d'arrêt lorsque le câble est sous tension.
- Ne pas enjamber le câble lorsque celui-ci est attaché/tendu
-

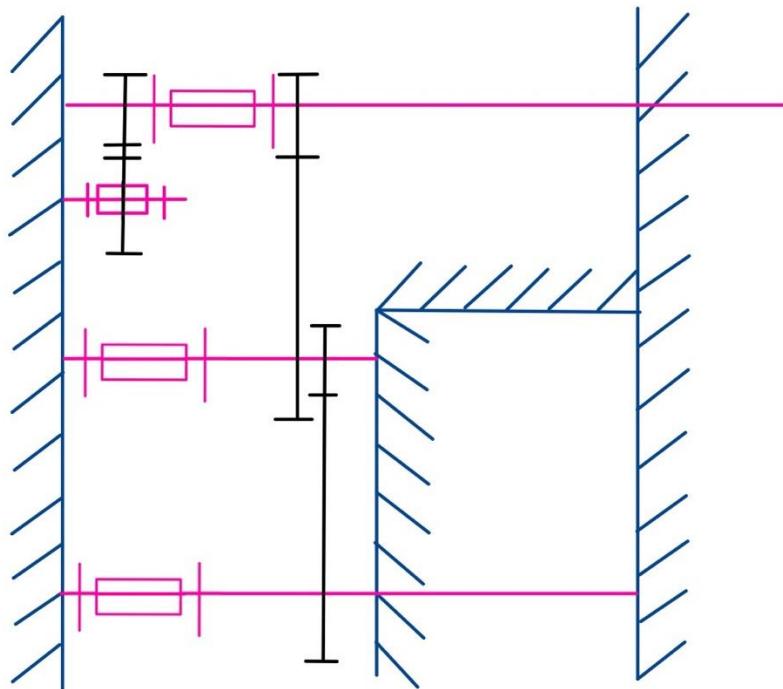
Attention ! Ces consignes de sécurités ont été mises en place pour la sécurité de l'utilisateur, toute faute d'y obéir peut mener à de graves dommages et blessures.

3.1 Mode d'emploi

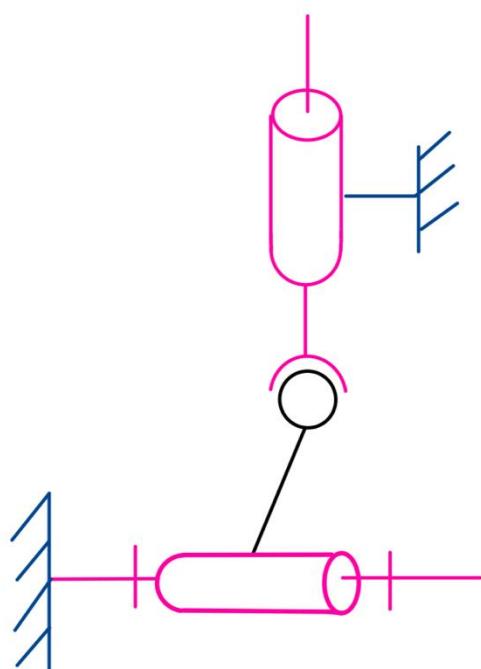
- Attacher le treuil au tronc d'un arbre vertical à l'aide de la sangle
- Débloquer le système d'arrêt en abaissant le loquet et tirer le câble jusqu'au tronc d'arbre.
- Entourer le tronc vers son milieu à l'aide du câble et attacher le crochet au câble une fois le tronc entouré.
- Enclencher le système d'arrêt en relevant complètement le loquet et commencer à tourner la manivelle jusqu'à ce que la distance voulue soit atteinte

4.1 Schéma cinématique

4.1.1 Treuil de forêt :



4.1.2 Système d'arrêt :



5.1 Nomenclature

(Les positions seront affichées sur une vue éclatée)

Position	Quantité	Référence du fournisseur (si applicable)	Dénomination/caractéristique
1	1	/	Arbre 1
2	1	/	Arbre 2
3	1	/	Arbre 3
4	2	HPC	Petit engrenage (30mm)
5	2	HPC	Grand engrenage (150mm)
6	2	HPC	Petite Clavette (25mm)
7	2	HPC	Grande Clavette (32mm)
8	1	/	Bord Tambour 1
9	1	/	Milieu tambour
10	1	MC (Michaud Chailly)	Roue à rochet
11	1	MC	Cliquet
12	1	Sodeman	Ressort
13	1	MISUMI	Manivelle
14	7	HPC	Petit circlip (DIN 471) (12mm)
15	10	HPC	Grand circlip (DIN 471) (20mm)
16	1	HPC	Poignée
17	42	BOSSARD	Vis M3x30
18	8	BOSSARD	Vis M3x35
19	1	MEILI	Câble (6mm)
20	1	/	Arbre 4
21	1	/	Arbre 5
22	1	/	Arbre 6
23	1	HPC	Clavette système d'arrêt (8mm)
24	1	ELESA GANTER	Loquet à ressort
25	2	MISUMI	Vis DIN 912 M5 (système d'arrêt)
26	2	MISUMI	Écrous hexagonaux RENY (système d'arrêt) M5x18
27	2	HPC	Écrous DIN 934 (pour ADL)
28	2	HPC	Anneau de levage mâle DIN 580
29	2	BOSSARD	Vis M5X8 (poignée)
30	2	HPC	Segment d'arrêt (12mm)
31	3	HPC	Segment d'arrêt (20mm)
32	1	MISUMI	Roulement à bille (système d'arrêt)
33	3	MISUMI	Roulement à bille (12mm)

34	4	MISUMI	Roulement à bille(17mm)
35	1	/	Plaque P1
36	1	/	Plaque P2
37	1	/	Plaque P3
38	1	/	Plaque P4
39	1	/	Plaque P5
40	1	/	Plaque P6
41	1	/	Plaque P7
42	1	/	Plaque P8
43	1	HPC	Goupille
44	4	HPC	Clavettes tambour KK6-14
45	1	NORELEM	Segment d'arrêt arbre 5
46	1	NORELEM	Circlip arbre 4
47	1	NORELEM	Segment d'arrêt arbre 4 (10mm)
48	1	NORELEM	Segment d'arrêt arbre 6 (4mm)
49	3	HPC	Grand segment d'arrêt
50	3	HPC	Petit segment d'arrêt
51	1	/	Bord tambour 2
52	2	BOSSARD	Collier de fixation
53	2	BOSSARD	Vis M5x12
54	3	TRACTION LEVAGE	Serre-câble
55	1	kaiserkraft	Sangle d'arrimage à cliquet standard

6.1 Procédure de montage

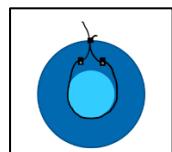
Attention : ce manuel est destiné aux professionnels, ne pas tenter chez-soi pour la sécurité de l'utilisateur

1. Vérifier que toutes les pièces du treuil sont présentes dans la boîte à l'aide de la liste de pièce.
2. Prendre les plaques P2 (36), P3 (37) et P7 (41) et insérer les roulements à billes (34) dans les grands trous et les roulements à billes (33) dans les petits trous.
3. Prendre l'arbre 1 (1), et l'insérer dans le petit trou de P7 (41).
4. Insérer les clavettes (23) et (6) dans l'arbre 1 (1).
5. Ajouter l'engrenage (4) sur la clavette (6) et la roue à rochet (10) sur la clavette (23).
6. Prendre les circlips (14) et bloquer axialement la palque P7 (41) avec un circlip de chaque côté et également les engrenages en mettant un circlip de part et d'autre des 2 engrenages (4) et (10) (attention, il n'y a pas de circlip entre les deux engrenages).
7. Insérer la manivelle (13) du côté de la plaque P7 (41) et ajouter la goupille (43) afin de bloquer la manivelle.
8. Prendre l'arbre 2 (2).
9. Placer les clavettes (6) et (7) dans les rainures
10. Placer les engrenages (4) et (5) sur les arbres puis les bloquer axialement à l'aide de 4 circlips (14) et 4 circlips (15).
11. Assembler les colliers de fixation (52) sur les trous les plus éloignés du bord du tambour (8) avec des vis M5x12 (53).
12. Assembler le tambour à l'aide du milieu du tambour (9), ses deux bords (8) et (51). Faites attention à ce que les trous du bord (8) se trouvent du côté intérieur du tambour.
13. Ajouter les 8 vis (18).
14. Passer l'arbre 3 (3) dans le gros trou de la plaque P7 (41)
15. Insérer les clavettes du tambour (44) dans l'arbre 3 (3).
16. Insérer le tambour.
17. Passer le reste de l'arbre 3 (3) dans le gros trou de la plaque P3 (37).
18. Insérer les clavettes (7) dans l'arbre 3 (3).
19. Ajouter l'engrenage (5).
20. Fermer axialement le tambour, l'engrenage (5) et les plaques à l'aide de 6 circlips (15).
21. Prendre les anneaux (28) et leurs écrous correspondants (27) et les visser dans les plaques P7 (41) et P2 (36) dans les petits trous qui font 6 [mm] de diamètre les plus éloignés des autres.
22. Prendre l'arbre 5 (21), l'insérer dans le cliquet (11) et ensuite le bloquer avec le segment d'arrêt (45).
23. Prendre l'arbre 4 (20), insérer le roulement à bille (32) et par dessus le cliquet (11).
24. Bloquer le tout avec un circlip (46).
25. Insérer ce qu'on vient de faire dans la plaque P2 (36) dans le trou qui n'est pas aligné avec les autres et sécuriser le avec le segment d'arrêt (47).
26. Insérer également l'arbre 6 (22) dans la plaque P2 (36) dans le plus petit trou qui est disponible et sécuriser le avec le segment d'arrêt (48).

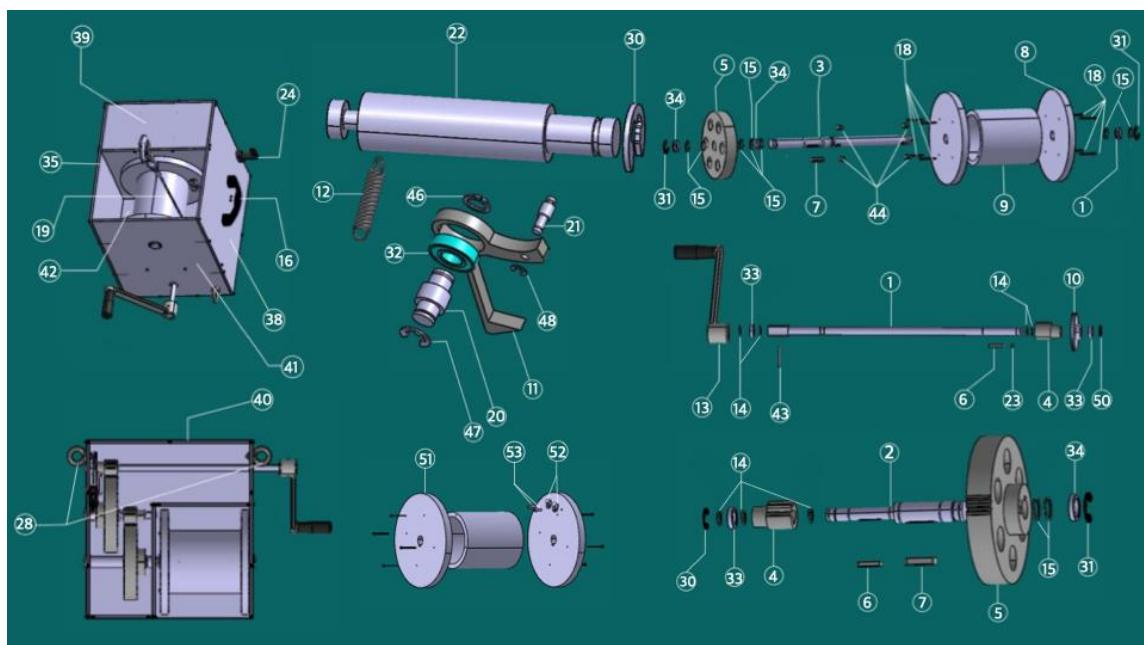
27. Prendre les 3 arbres 1 (1), 2 (2) et 3 (3) et insérer les dans la plaque P2 (36) et sécuriser les avec les segments d'arrêts (49) et (50). Mettre aussi des segments d'arrêts de l'autre côté de la plaque P7 (41).
28. Prendre l'autre bout de l'arbre 2 (2) et insérer le dans la plaque P3 (37) et sécuriser le avec le segment d'arrêt (50). Nos arbres sont maintenant tous fixés.
29. Placer le ressort (12) de tel sorte qu'il est relié de l'arbre 6 (22) à l'arbre 4 (20).
30. Prendre la plaque P4 (38) et y visser la poignée (16) avec les vis M5 (29). Visser également le loquet à ressort (24) avec les vis (25) et les écrous (26).
31. Avant de sceller le boîtier, utiliser un lubrifiant de haute performance qui peut durer longtemps.
32. A l'aide des vis (17), visser la plaque P8 (42) avec la P3 (37) et la P7 (41). Ensuite visser la plaque P3 (37) avec la P5 (39), la P5 (39) avec la P2 (36) et la P6 (40) avec la P2 (36). Visser le tout sur la plaque P1 (35) et refermer la boîte avec la plaque P4 (38).
33. Attacher le câble (19) au tambour (9) en le faisant passer dans les deux colliers de fixation (52) en faisant attention de laisser l'extrémité avec le crochet du câble à l'extérieur du treuil. Serrer le câble en tournant les vis M5x12 (53).
34. Attacher l'extrémité du câble côté tambour avec le reste du câble à l'aide des serre-câbles (54) afin de sécuriser la fixation.
35. On attache la sangle (55) aux anneaux (28).

Voilà notre treuil est enfin prêt à être utilisé !

Schéma de la fixation du câble au tambour :



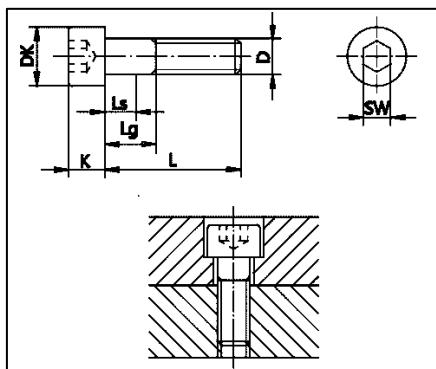
Vue éclatée :



Liste des fournisseurs et modèles

Vis

Fournisseur	Modèle	DIN
MISUMI	K0869.105X18	912
BOSSARD	BN 2 1415840	912
BOSSARD	BN 2 1000144	912
BOSSARD	BN 272 1000349	912
BOSSARD	BN 7 1007165	912

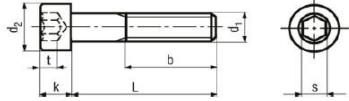


Référence pièce	K0869.105X18		
Informations sur les spéc./dim. spécifiées.			
Vis nominale (M)	5	Longueur L (mm)	18
Matériau	Aacier inoxydable	Qualité	70
Corps de finition de surface	brillant	Corde acier	A2
D (mm)	8.5	SW=largeur de clavette(mm)	4
K (mm)	5	B=Longueur de filetage(mm)	22

BOSSARD
Proven Productivity

Hex socket head cap screws partially threaded

BN 2

Standard	DIN 912 (Standard withdrawn), ISO 4762, ~UNI 5931, ~ČSN 021143						
Headform	Cylindrical						
Drive	Hexagon socket						
Thread	partially threaded						
Material	Steel						
Property class	8.8						
Surface	black						
Article no.	d1	L	d2	b	k	s	t min.
1000136	M3	26	5.5	18	3	2.5	1.3
1000144	M3	30	5.5	18	3	2.5	1.3
1415840	M3	35	5.5	18	3	2.5	1.3

BOSSARD
Proven Productivity

Hex socket head cap screws fully threaded

BN 272

Standard	DIN 912 (Standard withdrawn), ISO 4762, ~UNI 5931, ~ČSN 021143				
Headform	Cylindrical				
Drive	Hexagon socket				
Thread	fully threaded				
Material	Steel				
Property class	8.8				
Surface	black				

Article no.	d1	L	d2	k	s	t min.
1000349	M5	8	8,5	5	4	2,5

BOSSARD
Proven Productivity

Vis à tête cylindrique à six pans creux, entièrement filetées

BN 7

Standard	DIN 912 (Norme abrogée), ISO 4762, ~UNI 5931, ~ČSN 021143				
Forme de tête	Cylindrique				
Entrainement	Six pans creux				
Filetage	entièrement filetée				
Matière	Acier				
Classe de qualité	12.9				
Surface	noir				

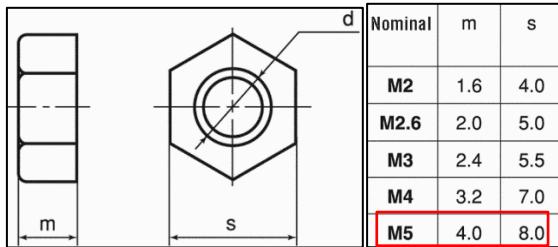
M1,4; M18; M22; M27: ne sont pas dans ISO 4762, M2,6: ne sont pas dans DIN 912 et ISO 4762

Article n°	d1	L	d2	k	s	t min.
1007165	M5	12	8,5	5	4	2,5

Ecrous

MISUMI
HPCHNT1-RENY-M5
SHNA-6/B

934



Référence pièce **HNT1-RENY-M5** Enregistrer Imprimer

Informations sur les spéc./dim. spécifiées.

Forme de base	Écrou hexagonal	Filetage nominal (M)	5
Matériau	[Résine] RENY	Traitement de surface	N/A
Type de strie du filetage	Métrique, gros filet	Application / Fonction	[Général] Standard
Unité de vente	Quantité faible (achat possible à partir d'une pièce)	Traitement de surface (détails)	N/A
Écrou hexagonal standard	Type A	RoHS	10

Ecrou six pans DIN 934 Stock Inox Aci DIN

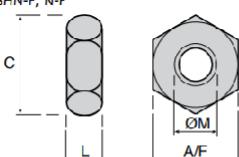
SHNA Acier classe 6181 ou inox A2
SHN

- Selon DIN 934
- Alésage chanfreiné à $120^\circ \pm 10^\circ$
- Chanfrein extérieur 30°
- A pas standard
- Matières :
 - Acier zingué classe 6|8
 - Inox A2 303/304 (T° d'utilisation maxi +430°C)
- Conditionnés par lot

Options

- Existe en inox A4/316
- Ecrou filetage fin SHN-F, N-F


acier ou inox



REMISES

Qté	1+	6+	11+
-----	----	----	-----

Rem. Prix -10% Sur demande

Références	Taraudage ØM	A/F Pas	A/F Surplats	C	L	Qté par lot	Stock*	Prix Uni. 1 à 5
Acier classe 6181								
SHNA-3/B	M3	0.50	5.5	6.01	2.4	500	-	5.27 €
SHNA-4/B	M4	0.70	7.0	7.66	3.2	500	-	2.92 €
SHNA-5/B	M5	0.80	8.0	8.79	4.0	500	-	2.99 €
SHNA-6/B	M6	1.00	10.0	11.05	5.0	500	-	6.45 €

Anneau de levage mâle

Fournisseur	Modèle	DIN
HPC	ADL-6M	580

Inox DIN Anneau de levage mâle DIN580

En acier ou en inox **ADLM**

Montage

- Chantfreiner le taraudage ou utiliser des modèles de calage
- Nettoyer les tiges filetées
- Visser à fond jusqu'à l'embase
- L'effort de levage doit se faire dans l'axe de la tige filetée, à +/-20°.
- La traction doit se faire dans le plan de l'anneau
- L'utilisation avec un angle supérieur à 45° est interdite.
- Dans le cas d'une charge à soulever en aluminium, dévisser les anneaux en acier pour éviter la corrosion de la tige filetée

Info.

CMU : Charge Maximale Utile
La charge de rupture est obtenue en multipliant la CMA par le coefficient de sécurité 5

Références	Od	L	H	ØD1	ØD2	ØG	E	ØS	Poids (kg)	Stock*	REMISES			
											Qté	1+	6+	20+
ADL-6M	M6	13	36	36	20	6	8	90	0.060	✓	CMU 45°	CMU 45°	Prix Uni. 1 à 5	Rem. Prix -10% -20% Sur demande

Clavettes

Fournisseur	Modèle	DIN
HPC	KK4-25	6885
HPC	KK6-36	6885
HPC	KK4-8	6885
HPC	KK6-14	6885

Rounded end feather key DIN 6885

Steel

Options

- Also exists in stainless steel (316) and imperial sizes

Part number	W (h9)	H (h11)	L	Stock*	DISCOUNTS				
					Qty	1+	20+	50+	100+ 200+ 500+ 1000+
KK2-10	2	2	10	✓	0.55 €				
KK2-14	2	2	14	✓	0.55 €				
KK2-20	2	2	20	✓	0.55 €				
KK2-22	2	2	22	✓	0.55 €				
KK3-8	3	3	8	✓	0.42 €				
KK3-10	3	3	10	✓	0.46 €				
KK3-12	3	3	12	✓	0.42 €				
KK3-15	3	3	15	✓	0.42 €				
KK3-20	3	3	20	✓	0.43 €				
KK3-30	3	3	30	✓	0.42 €				
KK3-40	3	3	40	✓	0.42 €				
KK4-8	4	4	8	✓	0.42 €				
KK4-10	4	4	10	✓	0.42 €				
KK4-12	4	4	12	✓	0.42 €				
KK4-15	4	4	15	✓	0.42 €				
KK4-16	4	4	16	✓	0.42 €				
KK4-20	4	4	20	✓	0.42 €				
KK4-25	4	4	25	✓	0.43 €				
KK5-10	5	5	10	✓	0.42 €				
KK5-12	5	5	12	-	1.58 €				
KK5-14	5	5	14	✓	0.42 €				
KK5-16	5	5	16	✓	0.42 €				
KK5-18	5	5	18	✓	0.42 €				
KK5-20	5	5	20	✓	0.44 €				
KK5-25	5	5	25	✓	0.42 €				
KK5-30	5	5	30	✓	0.46 €				
KK5-35	5	5	35	✓	0.55 €				
KK5-40	5	5	40	✓	0.55 €				
KK5-50	5	5	50	✓	0.50 €				
KK6-12	6	6	12	✓	0.55 €				
KK6-14	6	6	14	✓	0.55 €				

Goupille

Fournisseur	Modèle	DIN
HPC	DH4-32/B	6325

Goupille pleine DIN 6325 Aci DIN Stock

DH Acier trempé

- Immobilisation d'une pièce par rapport à une autre
 - Positionnement relatif
 - Chanfrein 15°
 - Matière : acier 100 Cr6 trempé 58-60HRC rectifié
 - Selon DIN 6325 (ISO 8734)
 - Cisaillement cf. page technique
 - Conditionnées par boîte

Info.
 - Vendues aussi en coffret (tome 1 p.637)

REMISES

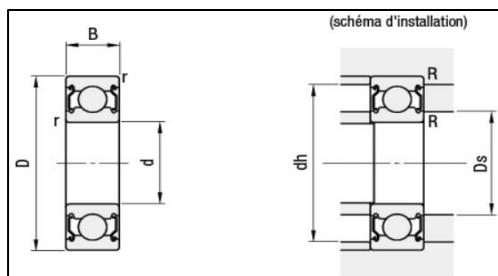
Qté	1+	5+	10+	20+
Rem.	Prix -20%	-30%		Sur demande

Références	ØD m6	Longueur L	Nb. par boîte	Stock*	Prix Uni. par boîte	Références	ØD m6	Longueur L	Nb. par boîte	Stock*	Prix Uni. par boîte
DH1-5/B	1,0	5	100	✓	6,41 €	DH4-10/B	4,0	10	100	✓	7,37 €
DH1-6/B	1,0	6	100	✓	6,41 €	DH4-12/B	4,0	12	100	✓	7,55 €
DH1-5,5/B	1,5	5	100	✓	4,72 €	DH4-14/B	4,0	14	100	✓	7,90 €
DH1-5,6/B	1,5	6	100	✓	6,41 €	DH4-16/B	4,0	16	100	✓	8,38 €
DH1-5,8/B	1,5	8	100	✓	5,34 €	DH4-18/B	4,0	18	100	✓	8,81 €
DH1-5,10/B	1,5	10	100	✓	5,58 €	DH4-20/B	4,0	20	100	✓	9,28 €
DH2-6/B	2,0	6	100	✓	5,34 €	DH4-28/B	4,0	28	100	-	11,04 €
DH2-8/B	2,0	8	100	✓	5,66 €	DH4-30/B	4,0	30	100	✓	11,45 €
DH2-10/B	2,0	10	100	✓	5,89 €	DH4-32/B	4,0	32	100	-	11,89 €



Roulement à billes

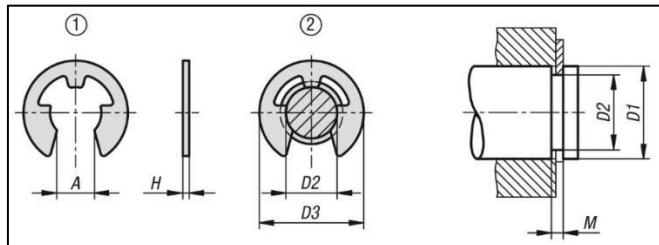
Fournisseur	Modèle
MISUMI	B6900ZZ
MISUMI	B6801ZZ
MISUMI	B6803ZZ



Référence pièce	d	D	B	r (min.)	Capacité de charge de base		Vitesse de rotation admissible tr/min (référence)	Dimensions relatives			Masse (g) (référence)	
					Cr (dynamique) kN	Cor (statique) kN		Ds (min.)	dh (max.)	R (max.)		
B6900ZZ	10	22	6	0.3	2.7	1.27	32000	12	13	20	0.3	9
B6803ZZ	11	26	5		2.23	1.46	25000	13	19.5	24	0.3	8
B6903ZZ		30	7	0.3	4.59	2.56	23000	14	20	28		18
B6801ZZ	12	21	5		1.92	1.04	32000	14	14.5	19		6
B6901ZZ		24	6	0.3	2.89	1.46	30000	15	22	0.3		11

Segments d'arrêts

Fournisseur	Modèle	DIN
NORELEM	07332-0700	6799
NORELEM	07332-0320	6799
HPC	BFA-10/B	6799
HPC	BFA-15/B	6799



Référence	Matériau du corps de base	D1	D2	A	D3	H	M
07332-0230	acier à ressort	3-4	2,3	1,94	6,3	0,6	0,64
07332-0320	acier à ressort	4-5	3,2	2,7	7,3	0,6	0,64
07332-0400	acier à ressort	5-7	4	3,34	9,3	0,7	0,74
07332-0500	acier à ressort	6-8	5	4,11	11,3	0,7	0,74
07332-0600	acier à ressort	7-9	6	5,26	12,3	0,7	0,74
07332-0700	acier à ressort	8-11	7	5,84	14,3	0,9	0,94

Anneau de retenue pour arbres stock Inox DIN

BFA Anneau type E

- Selon DIN 6799
- Matière : Inox

Avantages

- Peut se monter directement sur un axe lisse ou dans une gorge (préférable)
- Peut se monter axialement ou radialement
- Démontage simple avec un tournevis

Exemple d'application

REMISES

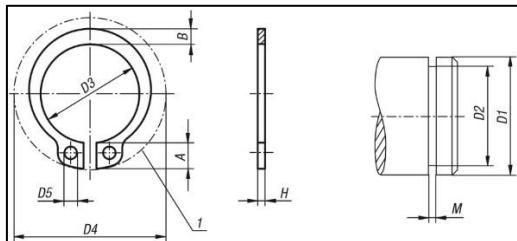
Qté	1+	6+	11+
Rem.	Prix -10% Sur demande		

Références	Arbre de Ø	Ød3 max	A	S	Boîte	Stock*	Prix Uni. 1 à 5
BFA-1.2/B	1.2	1,4 - 2,0	3,25	1,01	0,3	1000	✓ 31,30 €
BFA-1.5/B	1.5	2,0 - 2,5	4,25	1,28	0,4	1000	✓ 33,17 €
BFA-1.9/B	1.9	2,5 - 3,0	4,80	1,61	0,5	1000	✓ 35,40 €
BFA-2.3/B	2.3	3,0 - 4,0	6,30	1,94	0,6	1000	✓ 39,77 €
BFA-3.2/B	3,2	4,0 - 5,0	7,30	2,70	0,6	1000	✓ 45,48 €
BFA-4/B	4,0	5,0 - 7,0	9,30	3,34	0,7	1000	✓ 48,09 €
BFA-5/B	5,0	6,0 - 8,0	11,30	4,11	0,7	1000	✓ 69,00 €
BFA-6/B	6,0	7,0 - 9,0	12,30	5,26	0,7	1000	✓ 78,31 €
BFA-7/B	7,0	8,0 - 11,0	14,30	5,84	0,9	500	✓ 53,13 €
BFA-8/B	8,0	9,0 - 12,0	16,30	6,52	1,0	500	✓ 60,23 €
BFA-9/B	9,0	10,0 - 14,0	18,80	7,63	1,1	500	- 84,29 €
BFA-10/B	10,0	11,0 - 15,0	20,40	8,32	1,2	500	✓ 101,45 €
BFA-12/B	12,0	13,0 - 18,0	23,40	10,45	1,3	200	✓ 59,80 €
BFA-15/B	15,0	16,0 - 24,0	29,40	12,61	1,5	200	✓ 113,46 €
BFA-19/B	19,0	20,0 - 31,0	37,60	15,92	1,75	100	- 134,75 €

*Dans la limite du disponible - Dimensions en mm

Circlips

Fournisseur	Modèle	DIN
NORELEM	07330-101000	471
HPC	CX-12S/B	471
HPC	CX-20S/B	471



Référence	Matière du corps de base	D1	A	B	D2	D3	D4	D5	H	M
07330-030400	acier	3	1,9	0,8	2,8	2,7	7	1	0,4	0,5
07330-040400	acier	4	2,2	0,9	3,8	3,7	8,6	1	0,4	0,5
07330-050600	acier	5	2,5	1,1	4,8	4,7	10,3	1	0,6	0,7
07330-060700	acier	6	2,7	1,3	5,7	5,6	11,7	1,2	0,7	0,8
07330-070800	acier	7	3,1	1,4	6,7	6,5	13,5	1,2	0,8	0,9
07330-080800	acier	8	3,2	1,5	7,6	7,4	14,7	1,2	0,8	0,9
07330-091000	acier	9	3,3	1,7	8,6	8,4	16	1,2	1	1,1
07330-101000	acier	10	3,3	1,8	9,6	9,3	17	1,5	1	1,1

Circlip externe DIN 471 Inx Stock DIN

CXs Segment d'arrêt pour arbre

- Anneau élastique interdisant le déplacement axial d'un arbre
- Mise en place par déformation élastique à l'aide d'une pince spéciale (non vendue)
- Matière : Inox A2
- Résiste à la corrosion
- T°d'utilisation : de -20°C à +200°C (+300°C occasionnel)
- Conditionnés par lot

Radial
Axial

Exemple d'application

REMISES

Qté	1+	2+	4+
Rem.	Prix -20% Sur demande		

Références **Ø Arbre** **L.du circlip** **Ø gorge** **L.de la gorge** **Ø dégagement** **Qté par lot** **Stock*** **Prix Uni. par lot**

CX-4S/B	4	0,40	3,80	0,50	8,60	200	✓	30,27 €
CX-5S/B	5	0,60	4,80	0,70	10,30	200	✓	28,59 €
CX-6S/B	6	0,70	5,70	0,80	11,70	200	✓	25,41 €
CX-7S/B	7	0,80	6,70	0,90	13,50	200	✓	34,34 €
CX-8S/B	8	0,80	7,60	0,90	14,70	200	✓	26,77 €
CX-9S/B	9	1,00	8,60	1,10	16,00	200	-	30,98 €
CX-10S/B	10	1,00	9,60	1,10	17,00	100	✓	16,88 €
CX-12S/B	12	1,00	11,50	1,10	19,00	100	✓	19,06 €
CX-14S/B	14	1,00	13,40	1,10	21,40	100	✓	25,66 €
CX-15S/B	15	1,00	14,30	1,10	22,60	100	✓	27,01 €
CX-16S/B	16	1,00	15,20	1,10	23,80	100	✓	29,05 €
CX-17S/B	17	1,00	16,20	1,10	25,00	100	✓	30,20 €
CX-18S/B	18	1,20	17,00	1,30	26,20	100	✓	42,34 €
CX-20S/B	20	1,20	19,00	1,30	28,40	100	✓	46,94 €

Engrenages

Fournisseur	Modèle
HPC	G2.5-9
HPC	G2.5-28

Engrenage droit acier 

Module 2,5 **Acier 20NCD2**

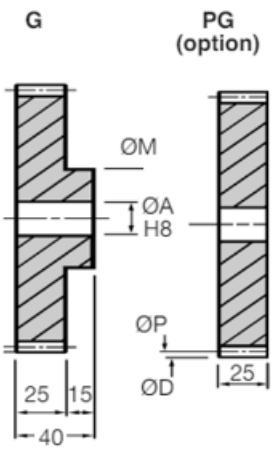


- Classe de précision 9
- Angle de pression 20°
- Vitesse linéaire 300m/min

Indication de couple et de puissance
Pour 50 dents à 1000 t/min.

	20NCD2 Z10CNF18.09	20NCD2 trempé	laiton
Nm	48	228	24
kW	5	23,87	2,54

Dimensions:



MODIFIABLE
alésage, RCN
trou taraudé, goupille, autre...

REMISES

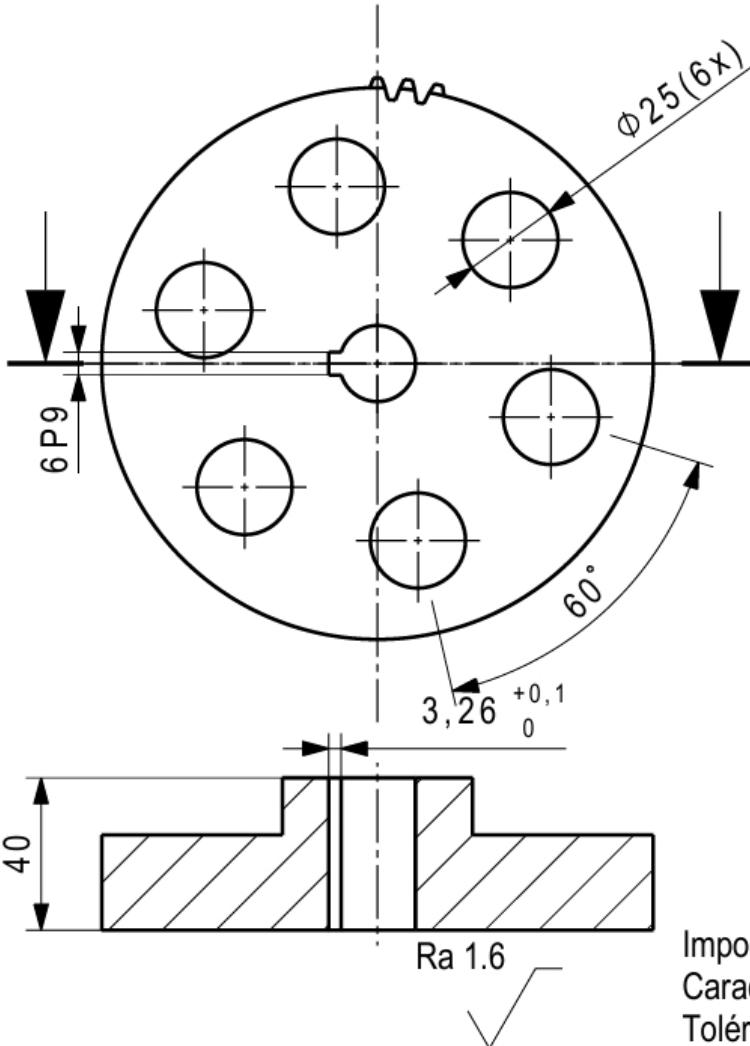
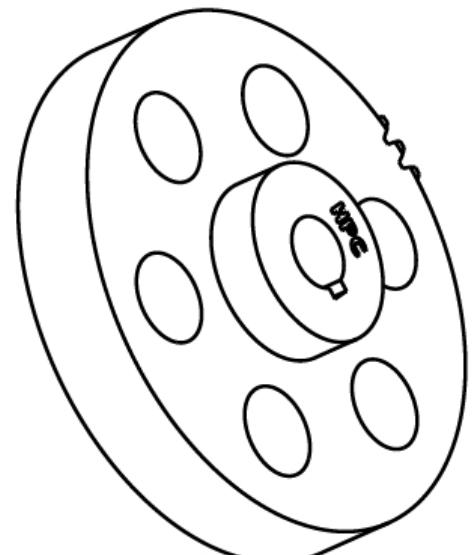
Qté	1+	6+	20+	50+
Rem.	Prix -12%	-25%		Sur demande

Références Dents Primitif Extérieur Moyeu Alésage Poids (kg) Prix Uni. 1 à 5

Z	ØP	ØD	ØM	ØA	G	PG	G	PG
G2.5-9	9	25,00	30,00	20	12	0,095	0,072	
G2.5-58	58	145,00	150,00	50	20	3,288	3,099	

1 2 3 4 5 6 7 8

A
B
C
D
E
F



Mod.	Mod.	Dessiné	22/05/2024	DEBAETS	Echelle
Sans nomenclature séparée	<input type="checkbox"/>	Contrôlé			1:2
Nomenclature sép. de même N°	<input type="checkbox"/>	Conf aux norm			
Nomenclature sép. de N° diff	<input type="checkbox"/>	Bon pour exéc.			
		N° de commande			
		Matière	Origine		
		Masse	0.355 kg	Remplace	
		Dénomination			
EPFL	GRAND ENGRENAGE				

1

2

3

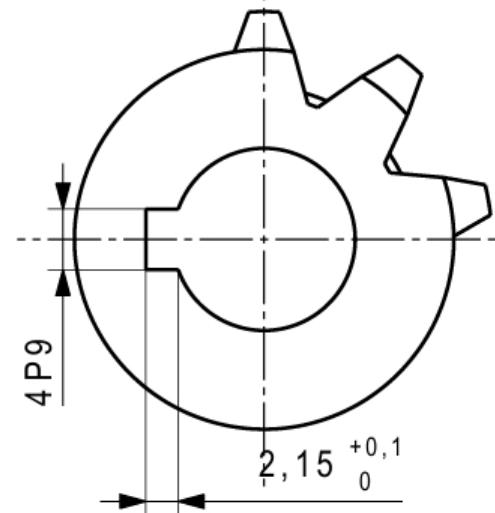
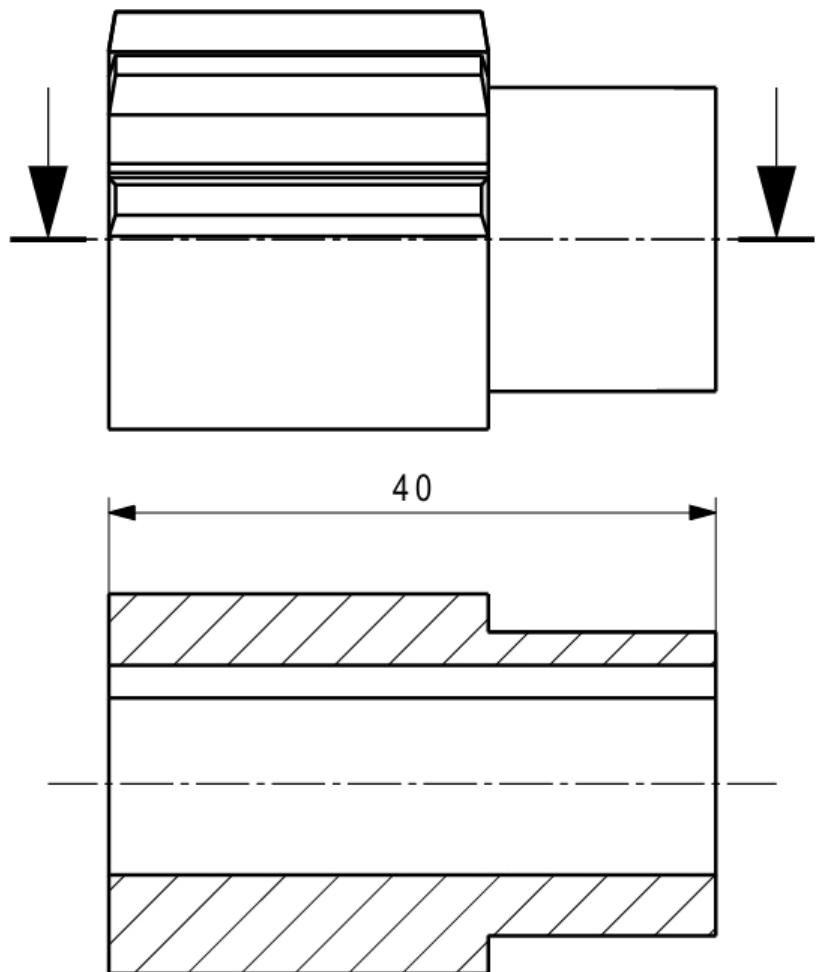
4

5

6

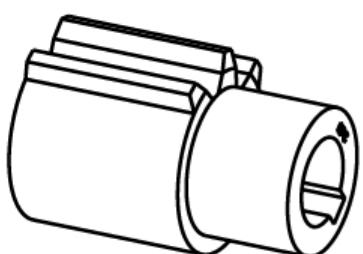
7

8

A
B
C
D
E
F

Importé de HPC (citations sur modifications uniquement)
Caractéristiques de modifications: Chanfreiné 0.2x45deg
Tolérances générales: ISO 2768-mK

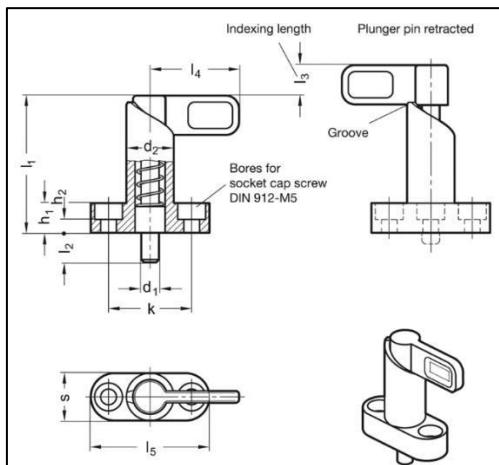
Ra 1.6



Mod.	Mod.	Dessiné	5/9/2024	DEBAETS		Echelle 2:1
				Contrôlé	Conf aux norm	
Sans nomenclature séparée	<input type="checkbox"/>			N° de commande		
Nomenclature sép de même N°	<input type="checkbox"/>	Matière		Origine		
Nomenclature sép de N° diff	<input type="checkbox"/>	Masse	0.012 kg	Remplace		
Dénomination				N° de dessin		
EPFL petit engrenage				A4	1	1

Loquet à ressort

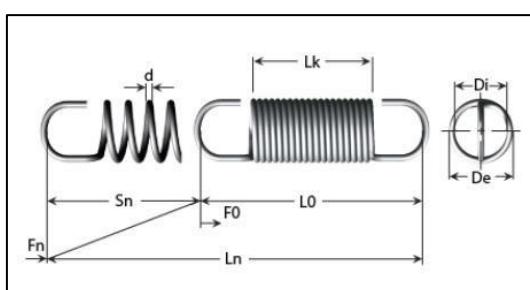
Fournisseur	Modèle
ELESA+GANTER	GN 612.10-6-16-16-SW



CAD	d ₁ Pin- 0.05 Bore +0.1/+0.05											Spring load in N ≈ initial	Spring load in N ≈ end	$\Delta\Delta$		
	l ₂	d ₂	h ₁	h ₂	k	l ₁ ≈	l ₃	l ₄	l ₅	s						
Description	📦	🛒	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆		
GN 612.10-6-10-16-SW	📦	🛒	6	10	16	10	4.5	28	46	10	30	40	16	12	32	53
GN 612.10-6-16-16-SW	📦	🛒	6	16	16	10	4.5	28	46	10	30	40	16	12	32	67

Ressort de traction

Fournisseur	Modèle
SODEMANN	E03000551500S



Matériau	d Diamètre du fil (mm)	De Diamètre extérieur (mm)	Di Diamètre intérieur (mm)	L0 Longueur libre (mm)	Ln Longueur sous charge max. (mm)	Sn Course maximale (mm)	Fn Charge maximale sous Ln (N)	F0 Force initiale (N)	R Constante de ressort (N/mm)	Série	Référence
Acier inoxydable 302	1,40	7,62	N/A	38,10	48,26	10,16	78,96	7,12	6,99	B	E03000551500S

Cliquet

Fournisseur	Modèle
MICHAUD CHAILLY	A1-45-06

MICHAUD CHAILLY
ELEMENTS DE TRANSMISSION
MODÈLE

modèle A1-45

Cliquet pour roue à rochet

MATIÈRE
- Acier Si37 non trempé.

Référence

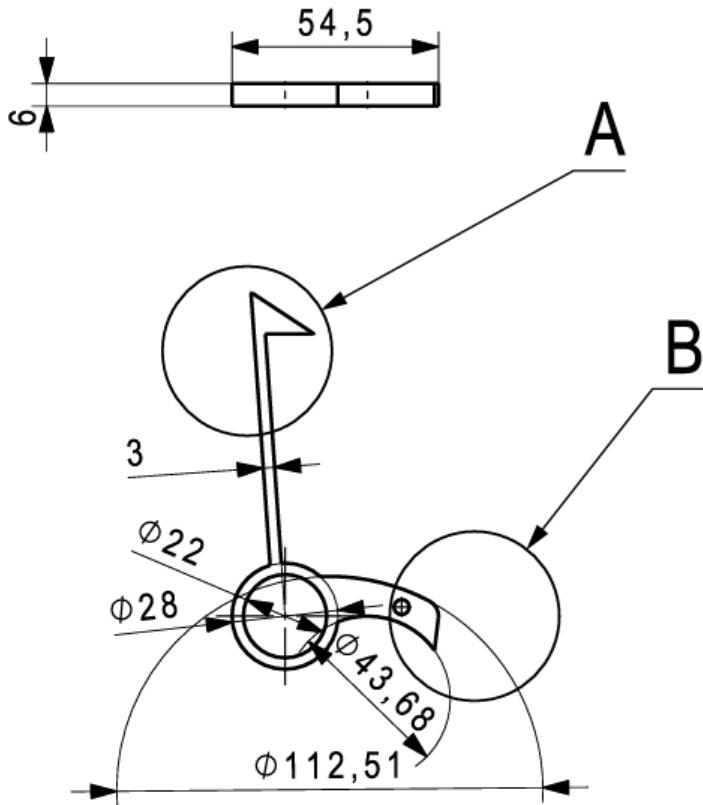
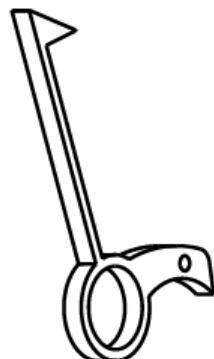
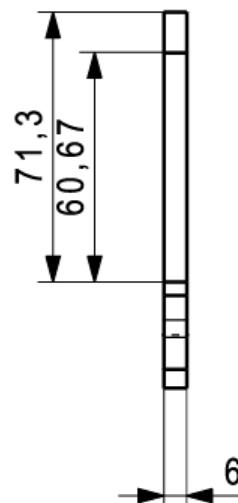
	Délai maîtrisé	Contactez-nous	Exemple de commande	A1-45-04
A1-45-04	●	⌚		l ₁ l ₂ r Poids
A1-45-06	●	⌚	●	4 49,5 9 20
A1-45-09	●	⌚		6 49,5 9 28
				g

Produit associé
A1-44 Page 716

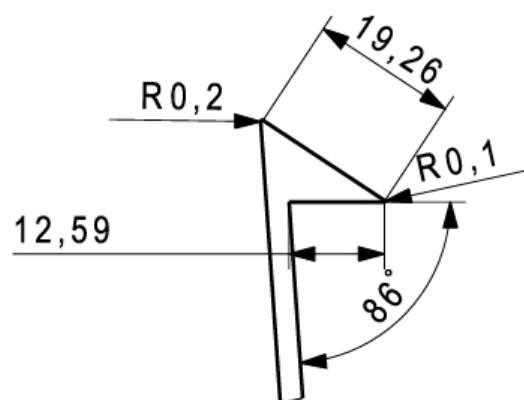
717 Engrenages, crémallières et couples coniques > Roues à rochet et cliquet

1 2 3 4 5 6 7 8

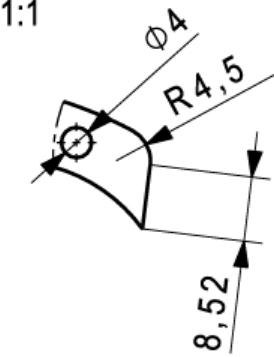
A
B
C
D
E
F



detail A 1:1



detail B 1:1



Mod.	Mod.	Dessiné	5/31/2024	BENSAYAH	Echelle
Sans nomenclature séparée		Contrôlé			
Nomenclature sép de même N°		Conf aux norm			
Nomenclature sép de N° diff		Bon pour exéc.			
		N° de commande			
		Matière			
		Origine			
		Masse	0.005 kg	Remplace	
		Dénomination			
EPFL		Cliquet		N° de dessin	
				Format	Nb feuilles
				A4	1
				Feuille N°	1

Roue à rochet

Fournisseur	Modèle
MICHAUD CHAILLY	A1-44-40-4

716 Engrenages, crémaillères et couples coniques > Roues à rochet et cliquet

MICHAUD CHAILLY
ÉLÉMENTS DE TRANSMISSION
MICHAUD

Roue à rochet

modèle **A1-44**

MATIÈRE
- Acier C45pb jusqu'à $d_2 = 80$ mm.
- Acier C45 au-delà.
- Non trempé.

CARACTÉRISTIQUES
- Sans moyeu.
- Angle de dent 60°.

UTILISATION
- Dispositif anti-retour permettant la rotation dans un seul sens.
- Associé au cliquet A1-45, la rotation est possible par le soulèvement du cliquet et limité par celui-ci dans l'autre sens.

Produit associé
A1-45 Page 717

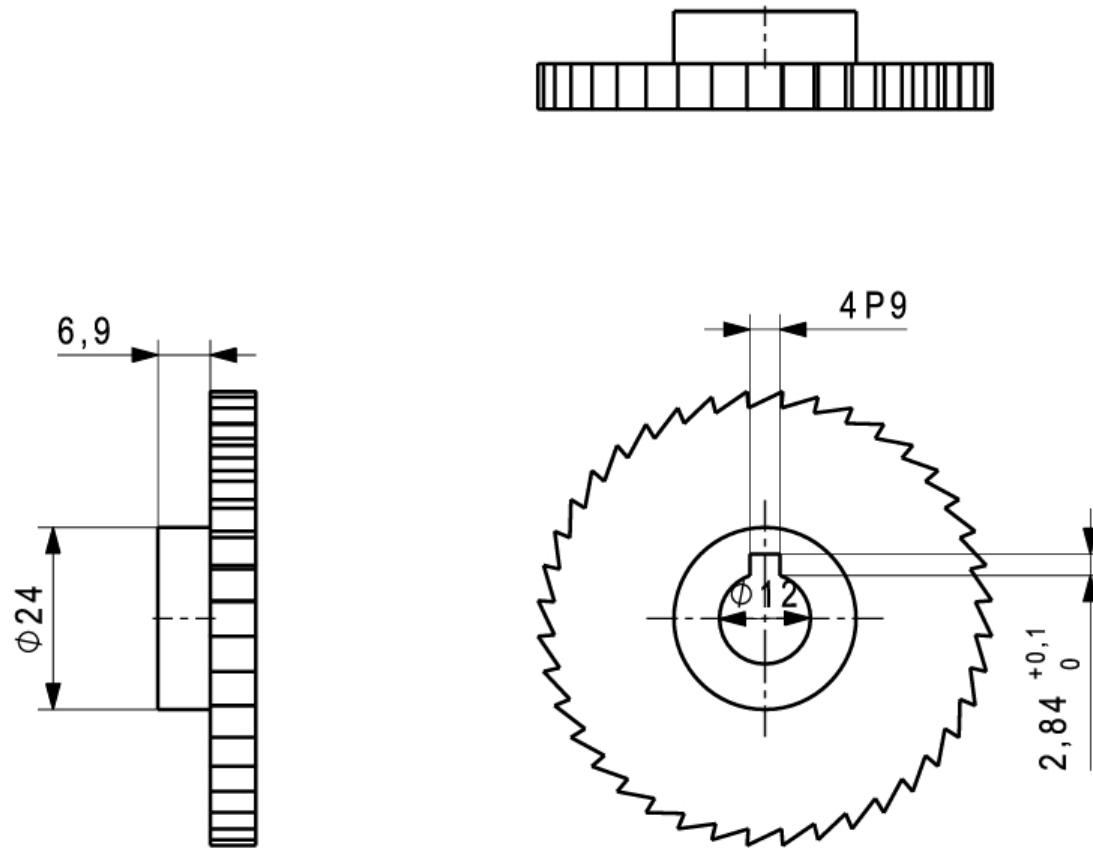
Déjà maîtrisé Contactez-nous

Référence	Exemple de commande
	A1-44-20-3
	A1-44-40-4
	A1-44-60-4
	A1-44-80-4
	A1-44-100-4
	A1-44-120-4

	Nombre de dents	Pas	d_1	d_2	l_1	Poids g
A1-44-20-3	20	3,14	6	20	4	6
A1-44-30-3	30	3,14	6	30	9	6
A1-44-40-3	40	3,14	10	40	4	10
A1-44-60-3	60	3,14	15	60	4	15
A1-44-80-3	80	3,14	15	80	4	15
A1-44-20-4	20	4,71	8	30	6	20
A1-44-40-4	40	4,71	12	60	6	20
A1-44-60-4	60	4,71	15	90	6	8
A1-44-80-4	80	4,71	20	120	6	12
A1-44-100-4	100	4,71	20	150	6	15
A1-44-120-4	120	4,71	20	180	9	20

1 2 3 4 5 6 7 8

A
B
C
D
E
F



Importé de Michaud-Chailly
Caractéristiques de modifications: Chanfreiné 0.2x45deg
Tolérances générales: ISO 2768

Ra 1.6

Mod.	Mod.	Dessiné	5/31/2024	BENSAYAH	Echelle
Sans nomenclature séparée	<input type="checkbox"/>	Contrôlé			1:1
Nomenclature sép de même N°	<input type="checkbox"/>	Conf aux norm			
Nomenclature sép de N° diff	<input type="checkbox"/>	Bon pour exéc.			
		N° de commande			
		Matière	Origine		
		Masse	0.017 kg	Remplace	
		Dénomination	Roue à rochet		
EPFL		N° de dessin			
		Format	Nb feuilles	Feuille N°	
		A4	1	1	

Poignée du boîtier

Fournisseur	Modèle
HPC	PHT-100/SS

Poignée de manutention
Pour hautes températures jusqu'à + 250°C PHTss

NOUVEAU!

- Poignée de manutention résistante aux températures élevées
- T° d'utilisation : Fonctionnement continu: max + 150-160°C Fonctionnement temporaire: max + 250°C
- Matière : Thermoplastique PPA, renforcé fibres de verre, finition noir Insert taraudé inox

Applications
- Cette poignée de manutention se distingue par son volume imposant et sa prise en main agréable.
- Facile à nettoyer grâce à son design fermé et lisse.
- Pour l'industrie agro-alimentaire ou médicale.

Montage
- Fixation par l'arrière

150°C En continu
250°C En pointe

REMISES

Qté	1+	6+	20+	50+
Rem:	Prix -5%	-15%	Sur demande	

Définitions

A	B	C	OD	H	I	S	T	Charge (N)	Prix Unit. 1 à 5	
PHT-100/SS	100	17	10,3	M5	34,0	122,5	20	9	1000	17,25 €

Manivelle

Fournisseur	Modèle
MISUMI	24330.0550

Manivelles - en inox moulé
EH 24330.

Description produit
Plan du moyeu usiné.

Matières

Axe
• inox 1.4301

Corps de la manivelle
• inox 1.4308

Poignée cylindrique
• thermoplastique PF 31, noir

Plan

Informations détaillées

Dimensions							d_2 Poignée cylindrique Ø EH 24530		Référence article		
I	s H1	e min.	d ₁ max.	d ₂	h ₁	h ₂	h ₃	h ₄	[mm]	[g]	
80	10	13,1	10,5	22	22	15,4	6,6	64,5	16	124	24330.0520
100	12	16,1	12,6	26	26	17,7	8,3	78,5	21	191	24330.0530
125	14	18,1	14,7	28	28	18,8	9,2	95,5	23	320	24330.0540
160	17	22,2	17,9	32	32	22,6	9,4	99,5	23	370	24330.0550

Câble pour treuil

Fournisseur	Modèle
MEILI	72.200B.06



Type	SL
Code internet	72200B
Ø du câble	6 mm
Accessoires d'extrémité	Crochet de sécurité
Classe de résistance	1960 N/mm ²
Résistance minimale à la rupture	19.6 kN
Construction	6 x 19
Poids par mètre	0.2 kg
Catégorie d'article	SL

Sangle d'arrimage à cliquet standard

Fournisseur	Modèle
kaiserkraft	968841 49



Caractéristiques techniques

Longueur	4000 mm
Largeur	25 mm
Charge max.	500 kg
Charge max. en utilisation rectiligne	250 kg
Modèle de sangles d'arrimage	deux parties avec mousqueton
Couleur d'identification	rouge
Matériau	acier, galvanisé polyester
Longueur partie fixe	400 mm
Type de produit	sangles d'arrimage
Produit livré	monté
Poids	1.6 kg

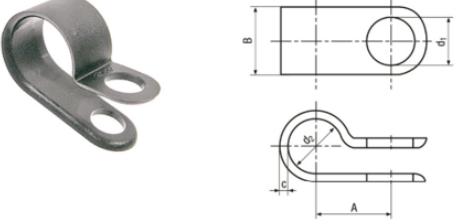
Collier de fixation

Fournisseur	Modèle
BOSSARD	BN 20319 3390095

BOSSARD
Proven Productivity

Colliers de fixation avec diamètre fixe

BN 20319



Caractéristiques de produit

- Résistance UV: faible
- Températures de service: -40 °C ... +85 °C
- Comportement au feu: difficilement inflammable selon UL94V-2

Matière

Polyamide

Version de matériau

PA 6.6

Couleur

gris clair

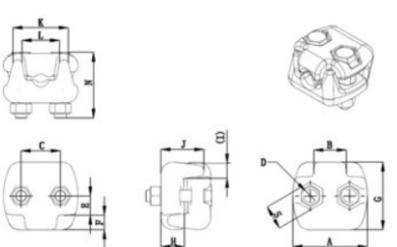
Article n°	Largeur (B)	Trou de fixation (d1)	d2	C	A
3390095	9,1	M5	6,6	1,27	10,3

Serre-câble

Fournisseur	Modèle
TRACTION LEVAGE	121100600090

TRACTION LEVAGE | Lifting Solutions Group
Aust Johnson International

Dimensions - 121100600090



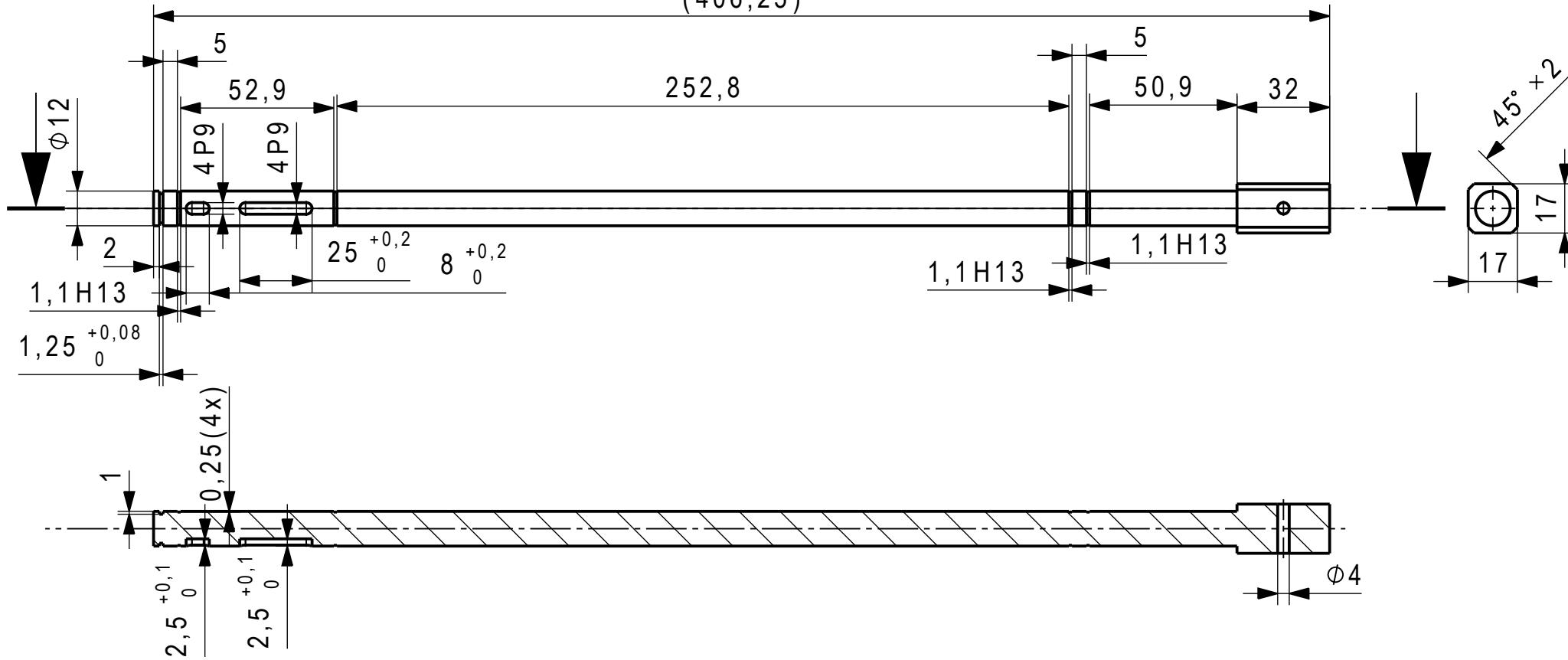
A	33
B	13,4
C	18,2
D	7,2
E	8,4
F	6,5
G	29,9
H	11,4
I	7,3
J	17,5
K	26,8
L	16,3
N	44,2
S	10,7

Réf.	Code	Diamètre câble	Filetage	Nombre de serre-câbles pour application levage	Couple de serrage	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	N	S	Poids	Délai
		mm			Nm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	kg/100pc		
121100600090	PWRG-6	5-6	M6	3	9	33	13,4	18,2	7,2	8,4	6,5	29,9	11,4	7,3	17,5	26,8	16,3	44,2	10,7	10	10

1 2 3 4 5 6 7 8

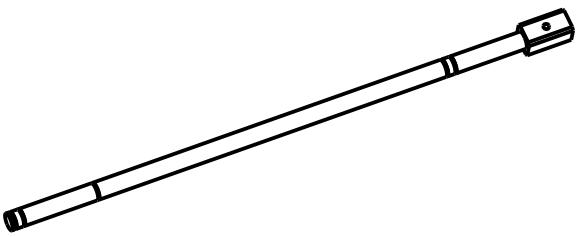
A

(406,25)



Caractéristiques: Chanfreiné 0.2x45deg
Tolérances: ISO 2768-mK

Ra 1.6

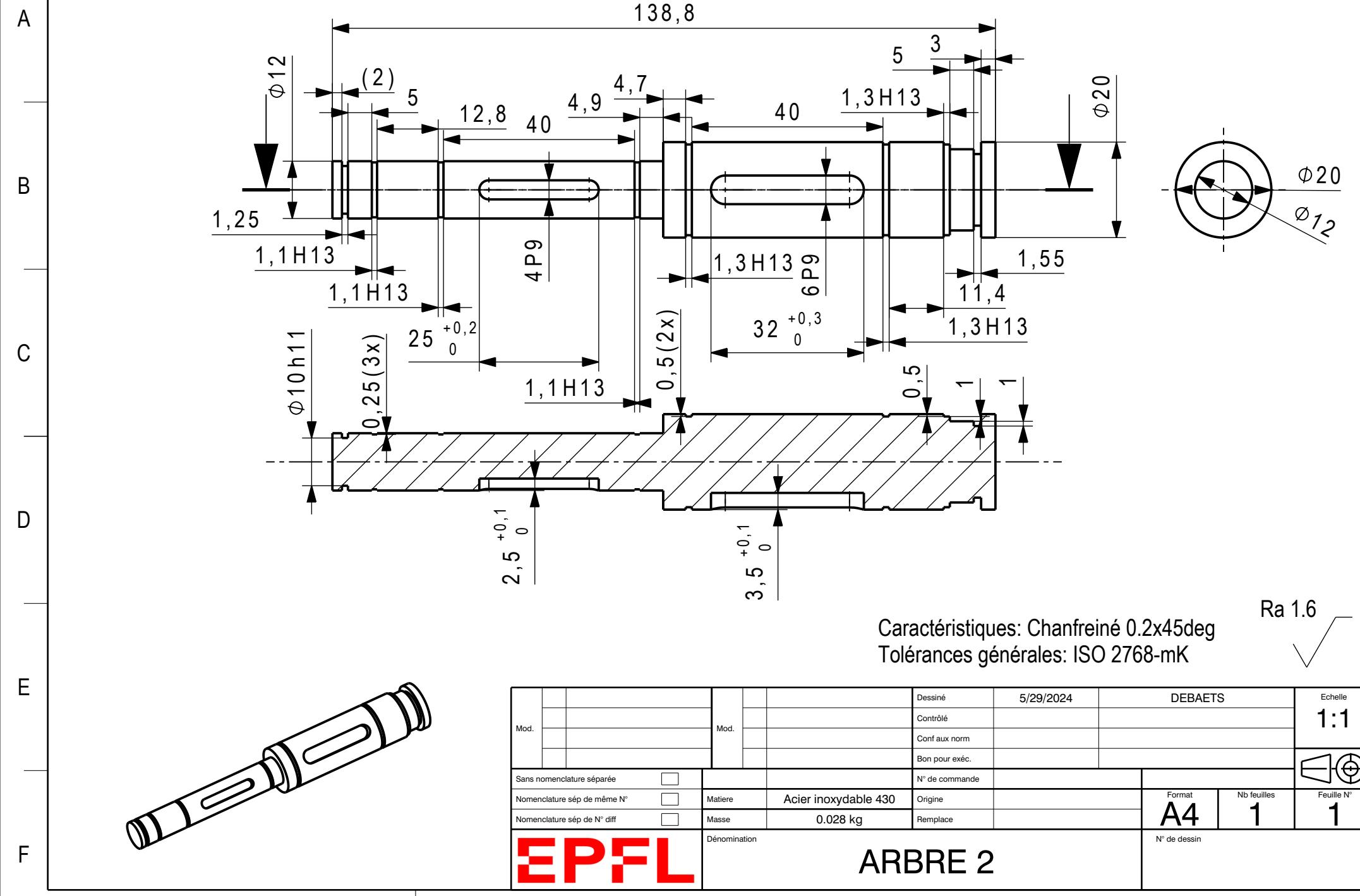


Mod.	Mod.	Dessiné	5/29/2024	DEBAETS	Echelle
Sans nomenclature séparée <input type="checkbox"/>		Contrôlé			
Nomenclature sép de même N° <input type="checkbox"/>		Conf aux norm			
Nomenclature sép de N° diff <input type="checkbox"/>		Bon pour exéc.			
		N° de commande			
		Matière	Acier inoxydable 430	Origine	
		Masse	0.051 kg	Remplace	
		Dénomination	ARBRE 1	N° de dessin	
				Format	
				A4	Nb feuilles
				1	Feuille N°
				1	

EPFL

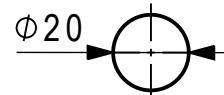
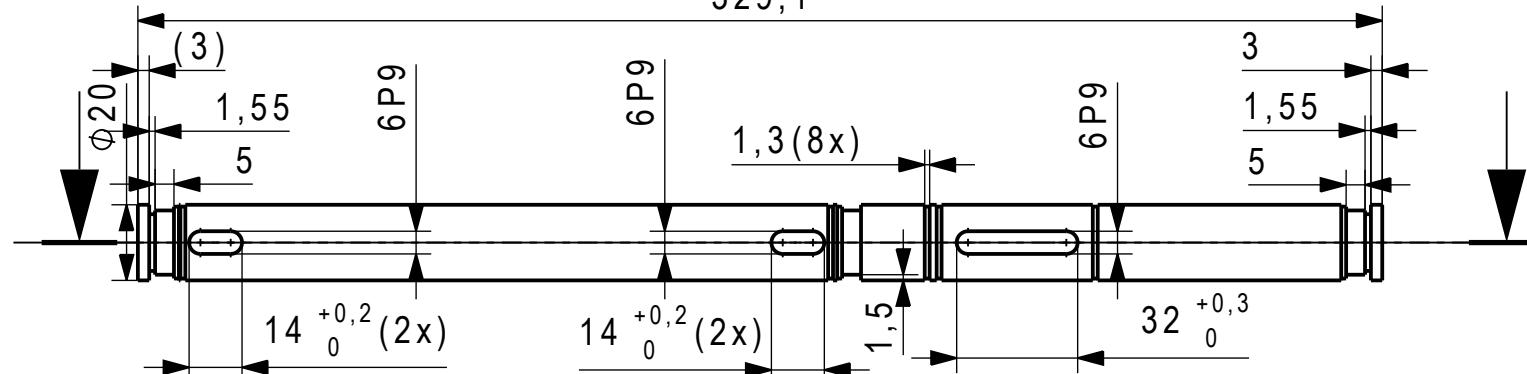
ARBRE 1

1 2 3 4 5 6 7 8

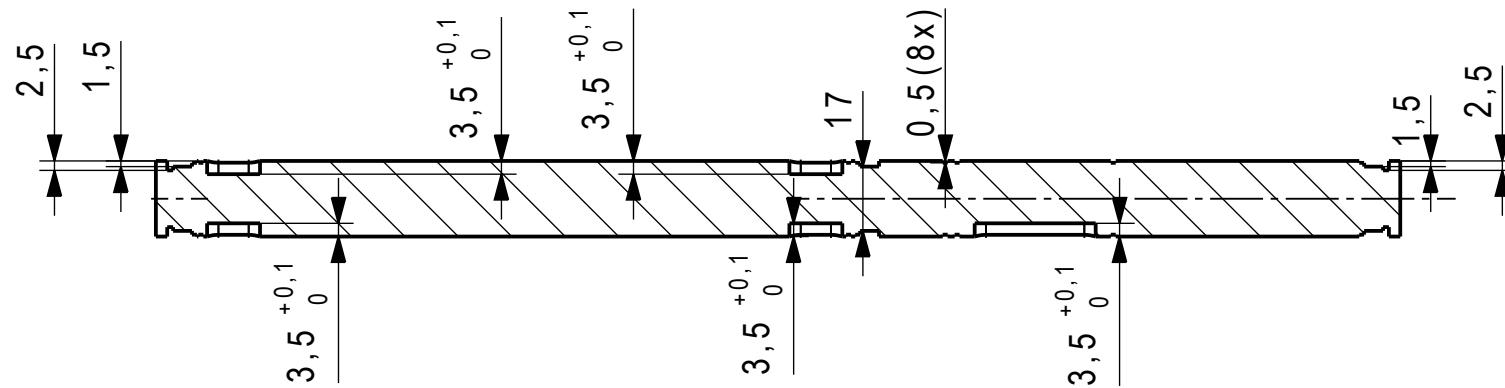


1 2 3 4 5 6 7 8

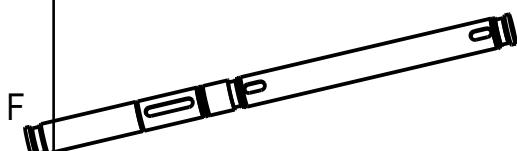
A



B

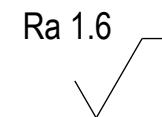


D



E

Caractéristiques: Chanfreiné 0.2x45deg
Tolérances générales: ISO 2768-mK



Mod.	Mod.	Dessiné	5/29/2024	DEBAETS	Echelle
Sans nomenclature séparée <input type="checkbox"/>		Contrôlé			
Nomenclature sép de même N° <input type="checkbox"/>		Conf aux norm			
Nomenclature sép de N° diff <input type="checkbox"/>		Bon pour exéc.			
		N° de commande			
		Matière	Acier inoxydable 430	Origine	
		Masse	0.1 kg	Remplace	
		Dénomination	ARBRE 3	N° de dessin	
				Format	1:2
				A4	
				Nb feuilles	
				1	
				Feuille N°	
				1	

EPFL

1

2

3

4

5

6

7

8

A

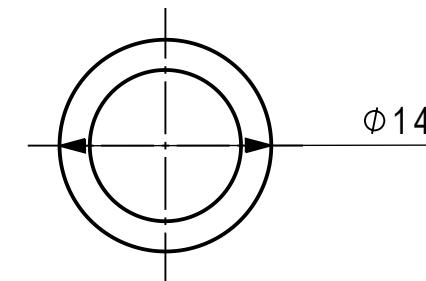
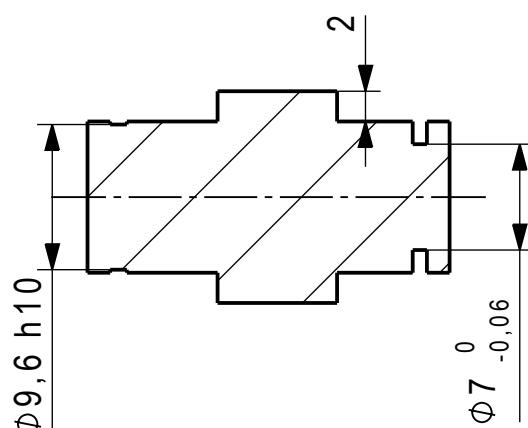
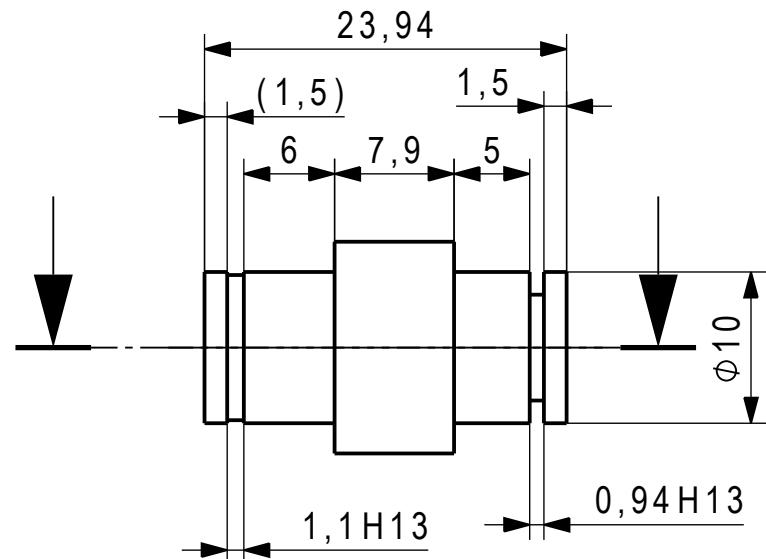
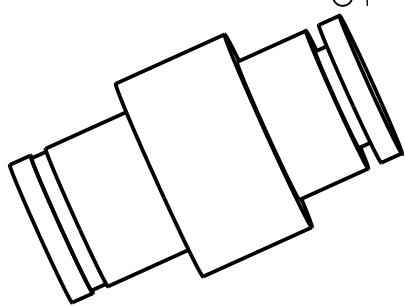
B

C

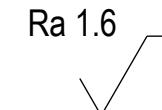
D

E

F



Caractéristiques: Chanfreiné 0.2x45deg
Tolérances générales: ISO 2768-mK



Mod.	Mod.	Dessiné	5/29/2024	DEBAETS	Echelle
Sans nomenclature séparée <input type="checkbox"/>		Contrôlé			
Nomenclature sép de même N° <input type="checkbox"/>	Matière	Conf aux norm			
Nomenclature sép de N° diff <input type="checkbox"/>	Acier inoxydable 430	Bon pour exéc.			
		N° de commande			
		Origine			
	Masse	0.002 kg	Remplace		
		Dénomination			
EPFL		ARBRE 4		Format A4	Nb feuilles 1
				Feuille N° 1	N° de dessin

1

2

3

4

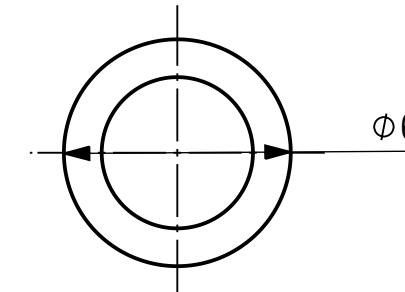
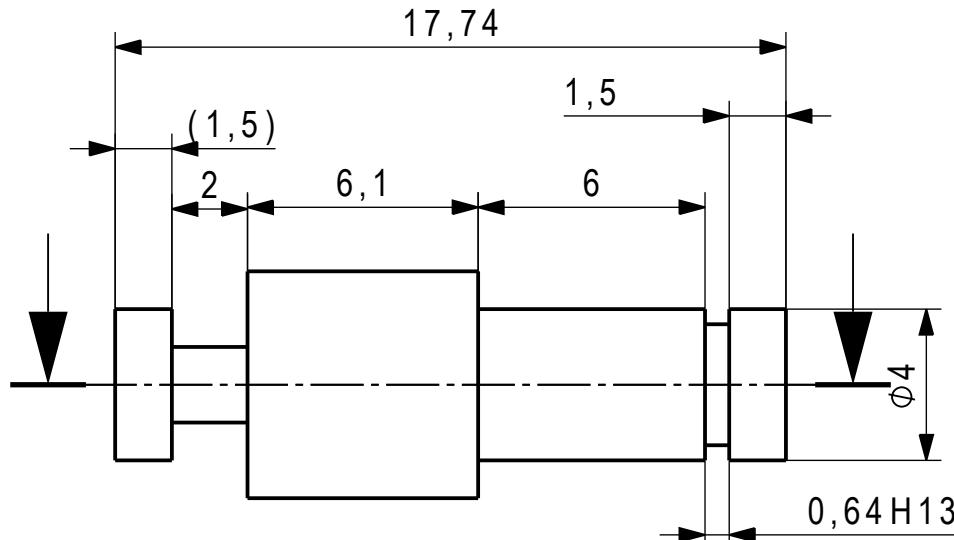
5

6

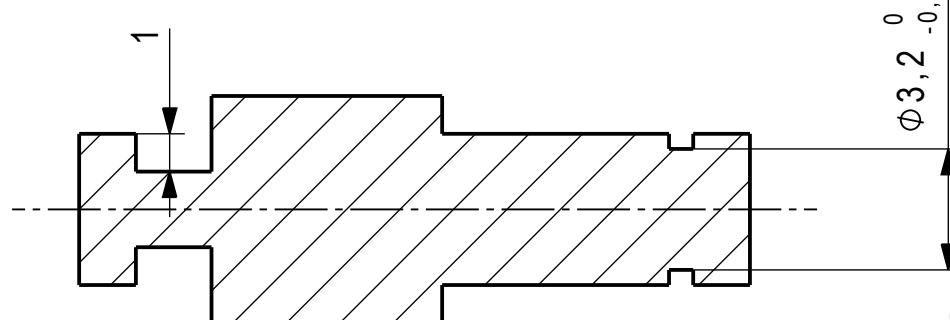
7

8

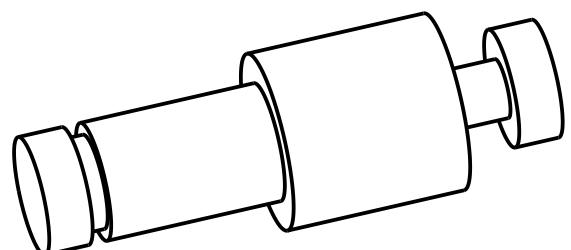
A



C

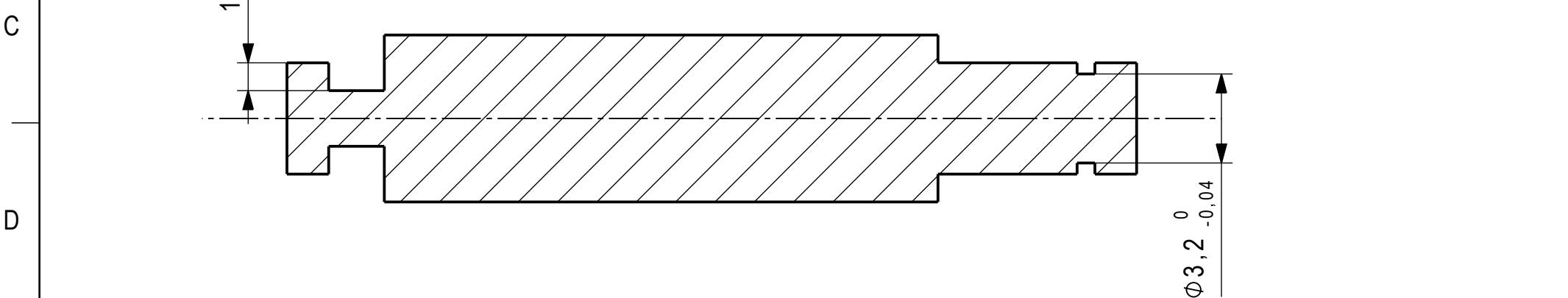
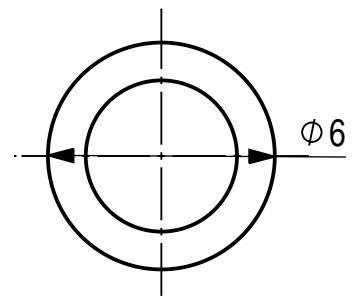
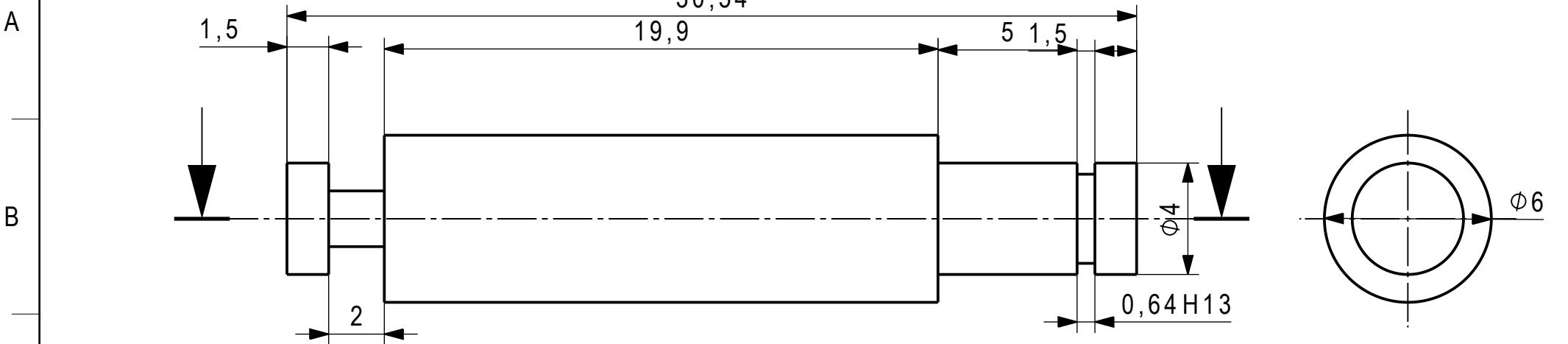


Caractéristiques: Chanfreiné 0.2x45deg
Tolérances générales: ISO 2768-mK

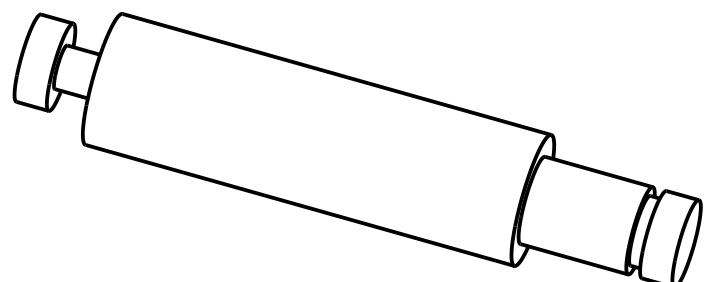


Mod.	Mod.	Dessiné	5/29/2024	DEBAETS	Echelle
Sans nomenclature séparée <input type="checkbox"/>		Contrôlé			
Nomenclature sép de même N° <input type="checkbox"/>		Conf aux norm			
Nomenclature sép de N° diff <input type="checkbox"/>		Bon pour exéc.			
		N° de commande			
		Matière	Acier inoxydable 430	Origine	
		Masse	0 kg	Remplace	
		Dénomination	ARBRE 5	N° de dessin	
EPFL		Format	A4	Nb feuilles	1
				Feuille N°	1

1 2 3 4 5 6 7 8



Caractéristiques: Chanfreiné 0.2x45deg Tolérances
générales: ISO 2768-mK



Mod.	Mod.	Dessiné	5/29/2024	DEBAETS	Echelle
Sans nomenclature séparée <input type="checkbox"/>		Contrôlé			
Nomenclature sép de même N° <input type="checkbox"/>		Conf aux norm			
Nomenclature sép de N° diff <input type="checkbox"/>		Bon pour exéc.			
		N° de commande			
		Matière	Acier inoxydable 430	Origine	
		Masse	0.001 kg	Remplace	
		Dénomination	ARBRE 6	N° de dessin	
				Format	
				A4	Nb feuilles
				1	Feuille N°
				1	

EPFL

ARBRE 6

1

2

3

4

5

6

7

8

A

B

C

D

E

F

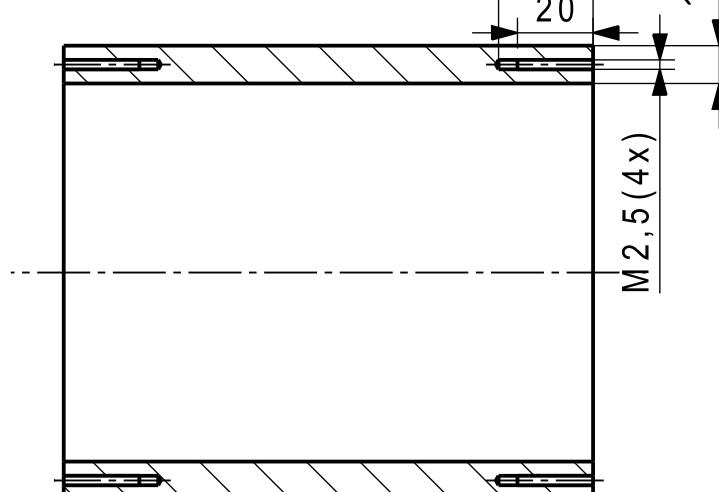
140



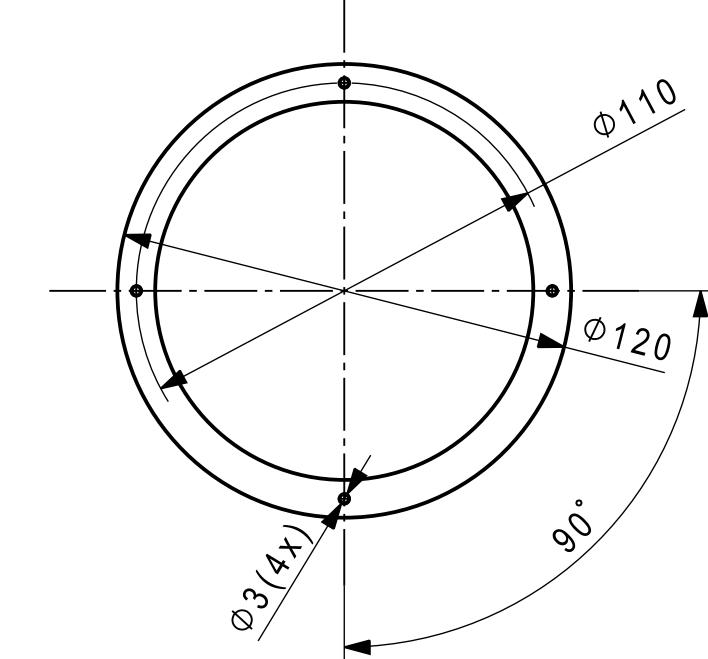
25

20

10

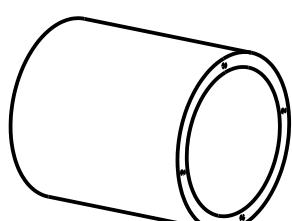


M 2,5 (4x)



Caractéristiques: Chanfreiné 0.2x45deg
Tolérances générales: ISO 2768-mK

Ra 1.6



Mod.	Mod.
<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	

Sans nomenclature séparée	<input type="checkbox"/>
Nomenclature sép. de même N°	<input type="checkbox"/>
Nomenclature sép. de N° diff	<input type="checkbox"/>

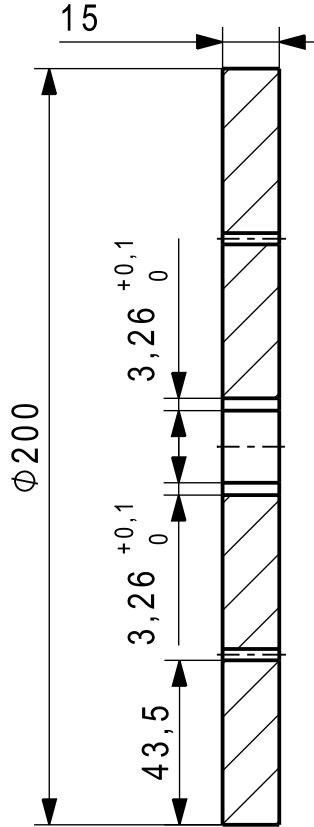
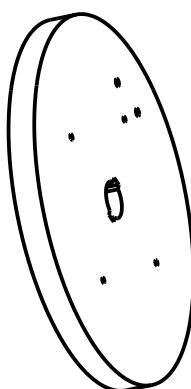
EPFL

MILIEU DE TAMBOUR

Dessiné	22/05/2024	DEBAETS	Echelle
Contrôlé			1:2
Conf aux norm			
Bon pour exéc.			
N° de commande			
Matière	fibre de carbone T700	Origine	
Masse	0.483 kg	Remplace	
Dénomination			
Format	A4	Nb feuilles	Feuille N°
	1		1
		N° de dessin	

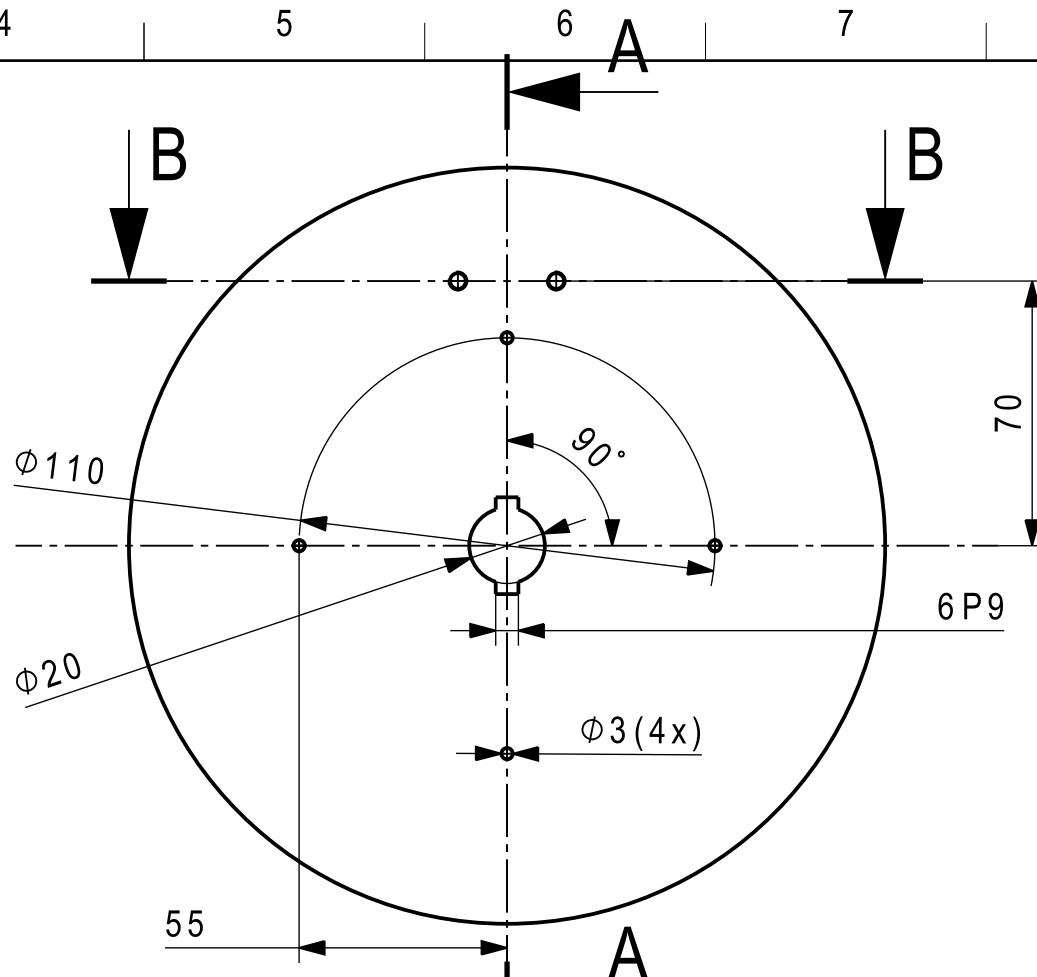
1 2 3 4 5 6 7 8

A
B
C
D
E
F



Ra 1.6

Caractéristiques:
Chanfreiné 0.2x45deg
Tolérances générales:
ISO 2768-mK



Mod.	Mod.	Dessiné	5/31/2024	BENSAYAH	Echelle
Sans nomenclature séparée <input type="checkbox"/>		Contrôlé			1:2
Nomenclature sép de même N° <input type="checkbox"/>	Matière	fibre de carbone T700	Origine		
Nomenclature sép de N° diff <input type="checkbox"/>	Masse		Remplace		
		Dénomination	bord tambour 1		
				N° de dessin	
				A4	1
				Nb feuilles	1
				Feuille N°	1

EPFL

1

2

3

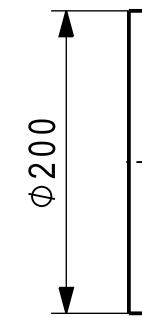
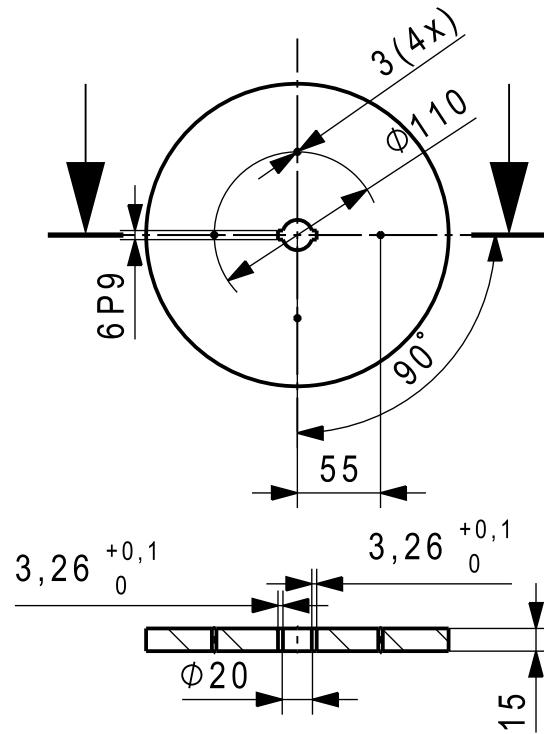
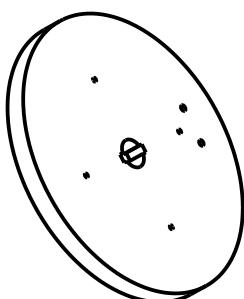
4

5

6

7

8

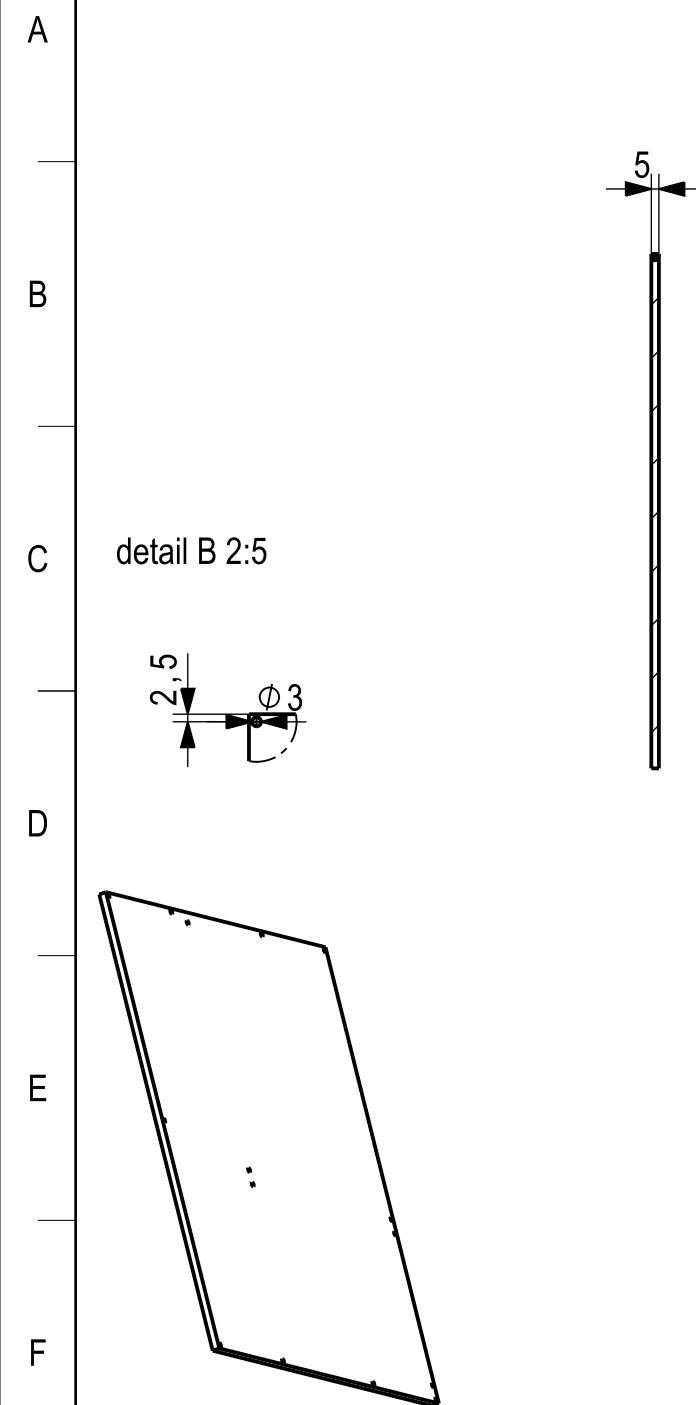


Caractéristiques: Chanfreiné 0.2x45deg
Tolérances générales: ISO 2768-mK

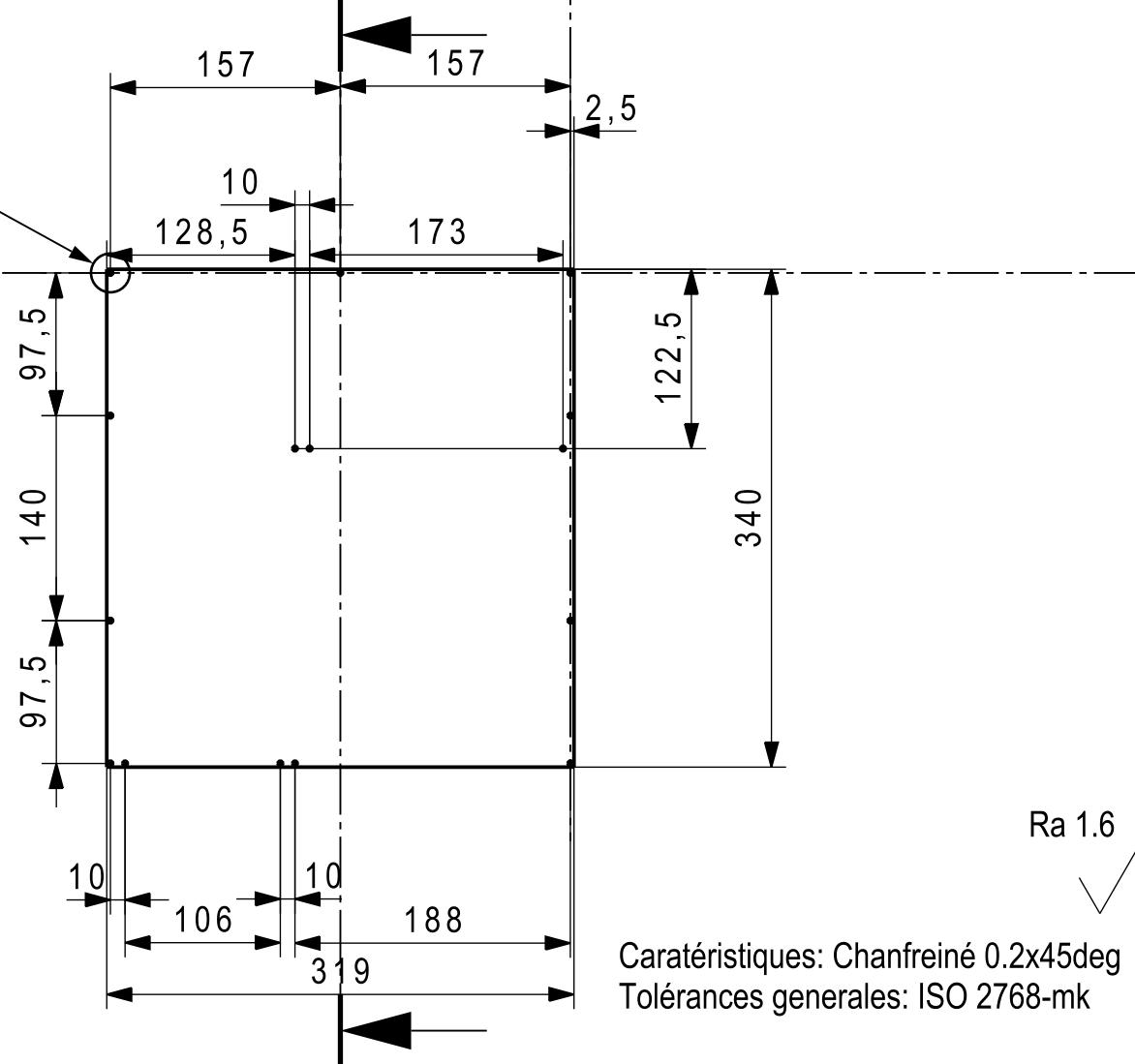
Ra 1.6
✓

Mod.	Mod.	Dessiné	5/21/2024	DEBAETS	Echelle
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Contrôlé			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Conf aux norm			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Bon pour exéc.			
Sans nomenclature séparée <input type="checkbox"/>		N° de commande			
Nomenclature sép. de même N° <input type="checkbox"/>	Matière	fibre de carbone T700	Origine		
Nomenclature sép. de N° diff <input type="checkbox"/>	Masse	0.466 kg	Remplace		
EPFL	Dénomination	BORD TAMBOUR 2			
					N° de dessin
					Feuille N°
				A4	1
					1

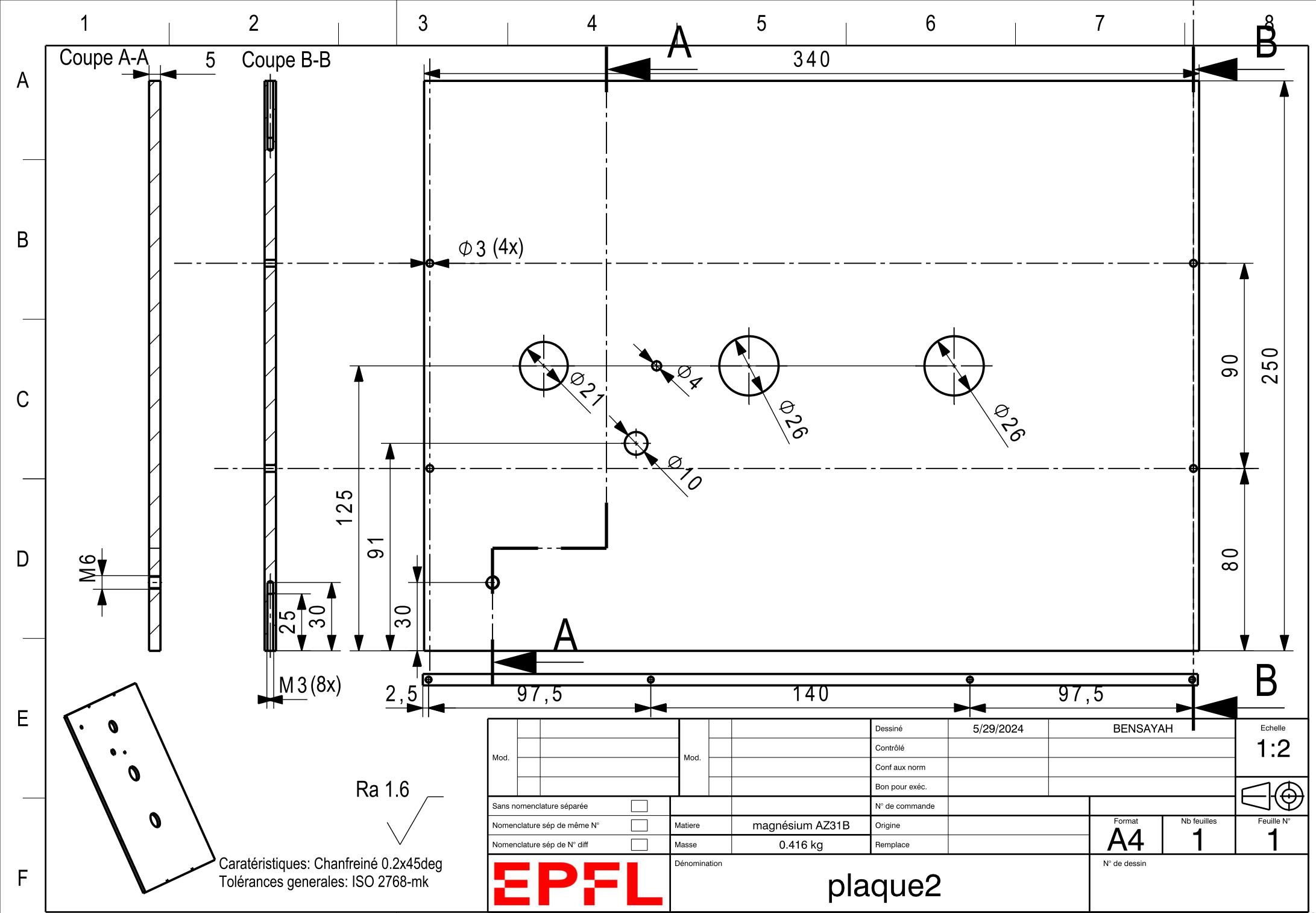
1 2 3 4 5 6 7 8



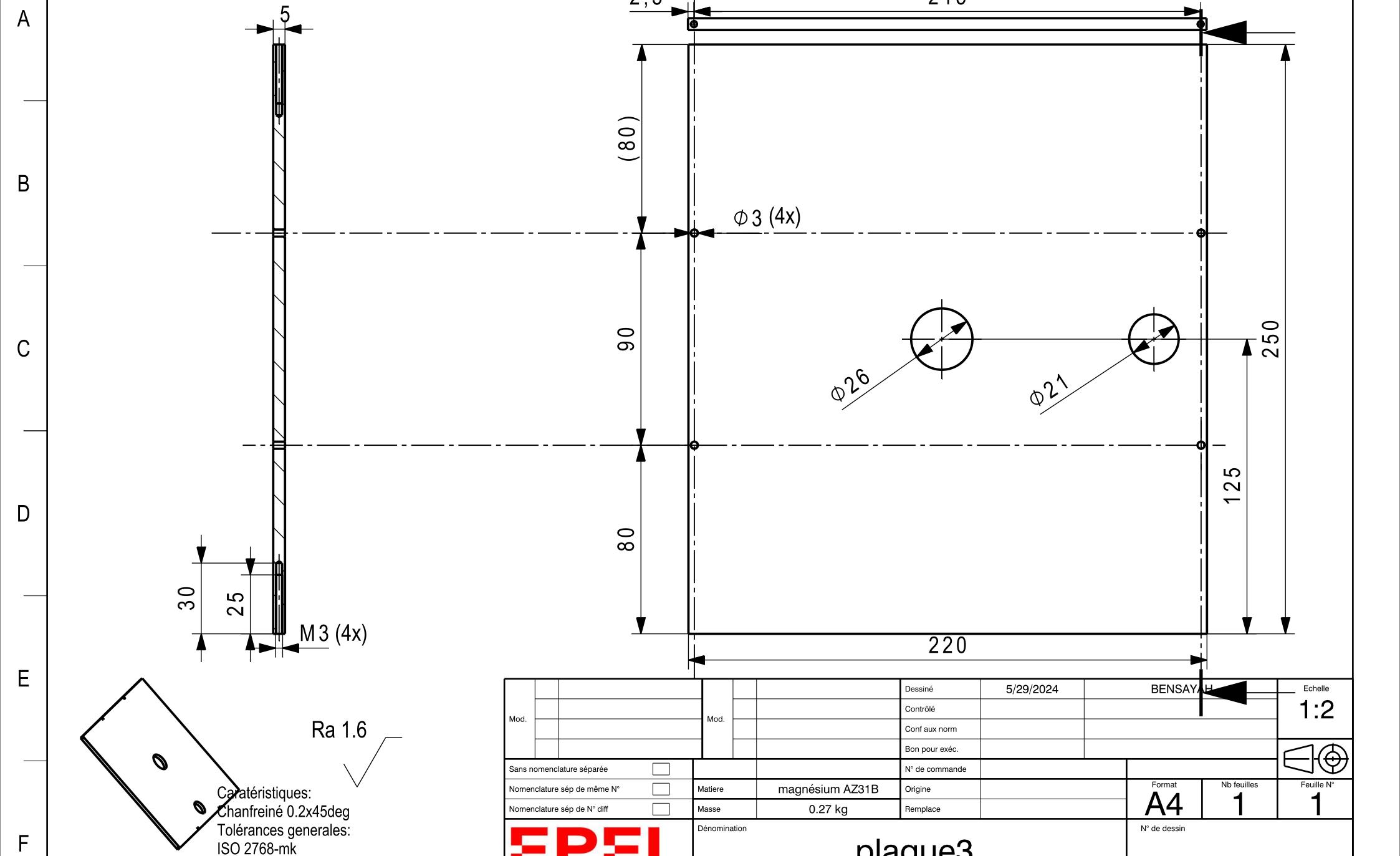
B



Mod.	Mod.	Dessiné	5/29/2024	BENSAYAH	Echelle
Sans nomenclature séparée <input type="checkbox"/>		Contrôlé			1:5
Nomenclature sép. de même N° <input type="checkbox"/>	Matière	magnesium AZ31B	Origine		
Nomenclature sép. de N° diff <input type="checkbox"/>	Masse	0.542 kg	Remplace		
	Dénomination	EPFL	plaque 1		
				N° de dessin	
				A4	Nb feuilles
				1	Feuille N°
				1	



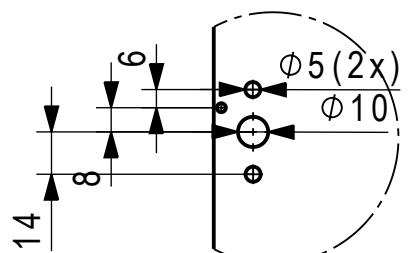
1 2 3 4 5 6 7 8



1 2 3 4 5 6 7 8

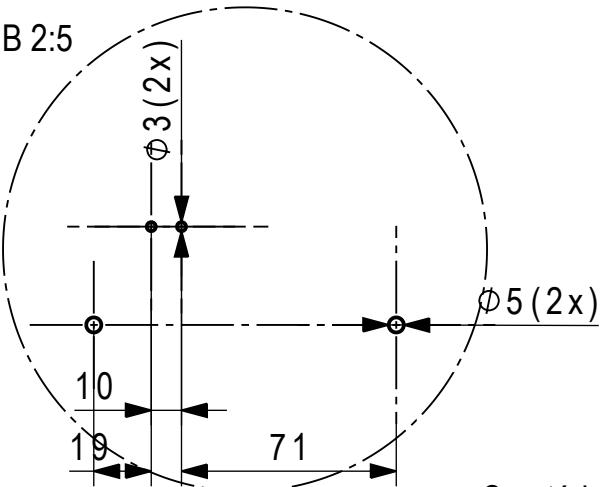
A

detail A 2:5



B

detail B 2:5



C

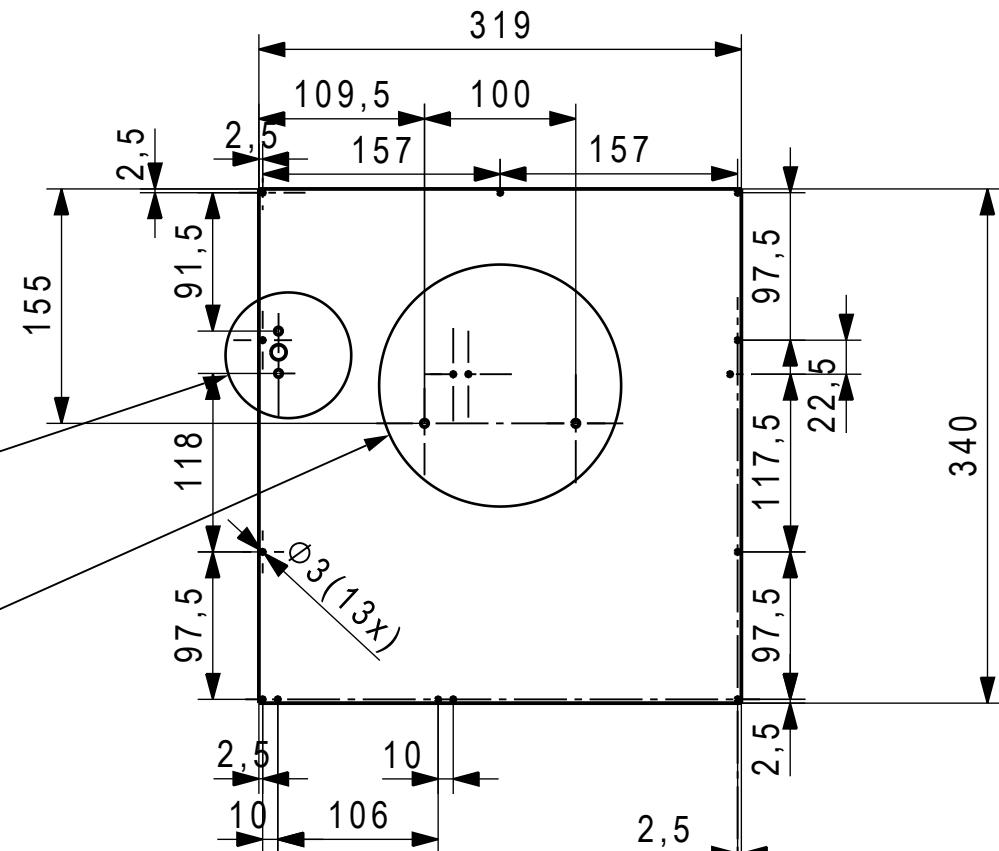
D

E

F

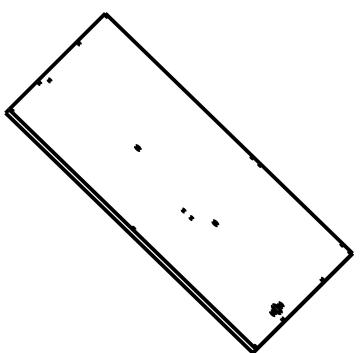
A

B



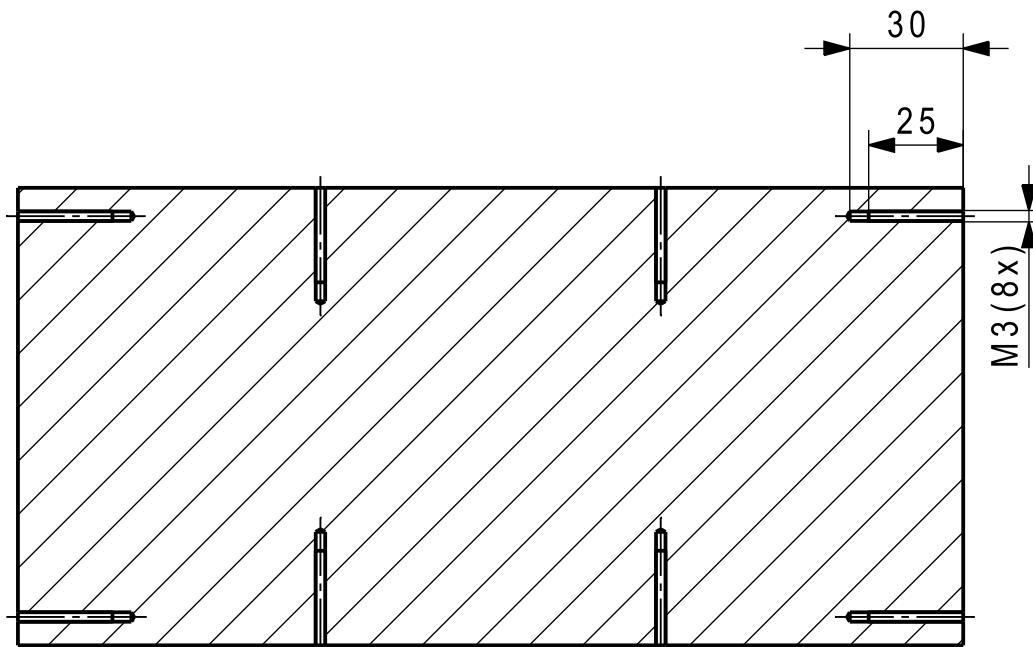
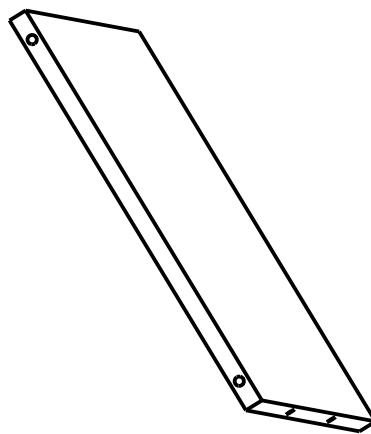
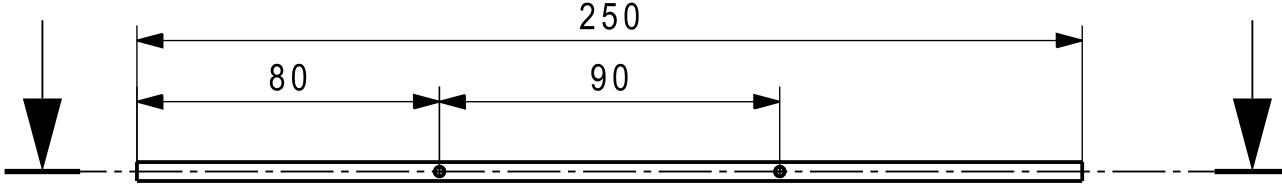
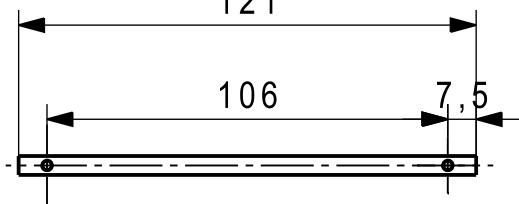
Caractéristiques: Chanfreiné 0.2x45deg
Tolérances générales: ISO 2768-mk

Ra 1.6



Mod.	Mod.	Dessiné	5/29/2024	BENSAYAH	Echelle
Sans nomenclature séparée		Contrôlé			
Nomenclature sép. de même N°		Conf aux norm			
Nomenclature sép. de N° diff		Bon pour exéc.			
		N° de commande			
		Matière	magnésium AZ31B	Origine	
		Masse		Remplace	
		Dénomination	plaque 4	N° de dessin	
EPFL		Format	A4	Nb feuilles	1:5
				1	Feuille N°
				1	

1 2 3 4 5 6 7 8

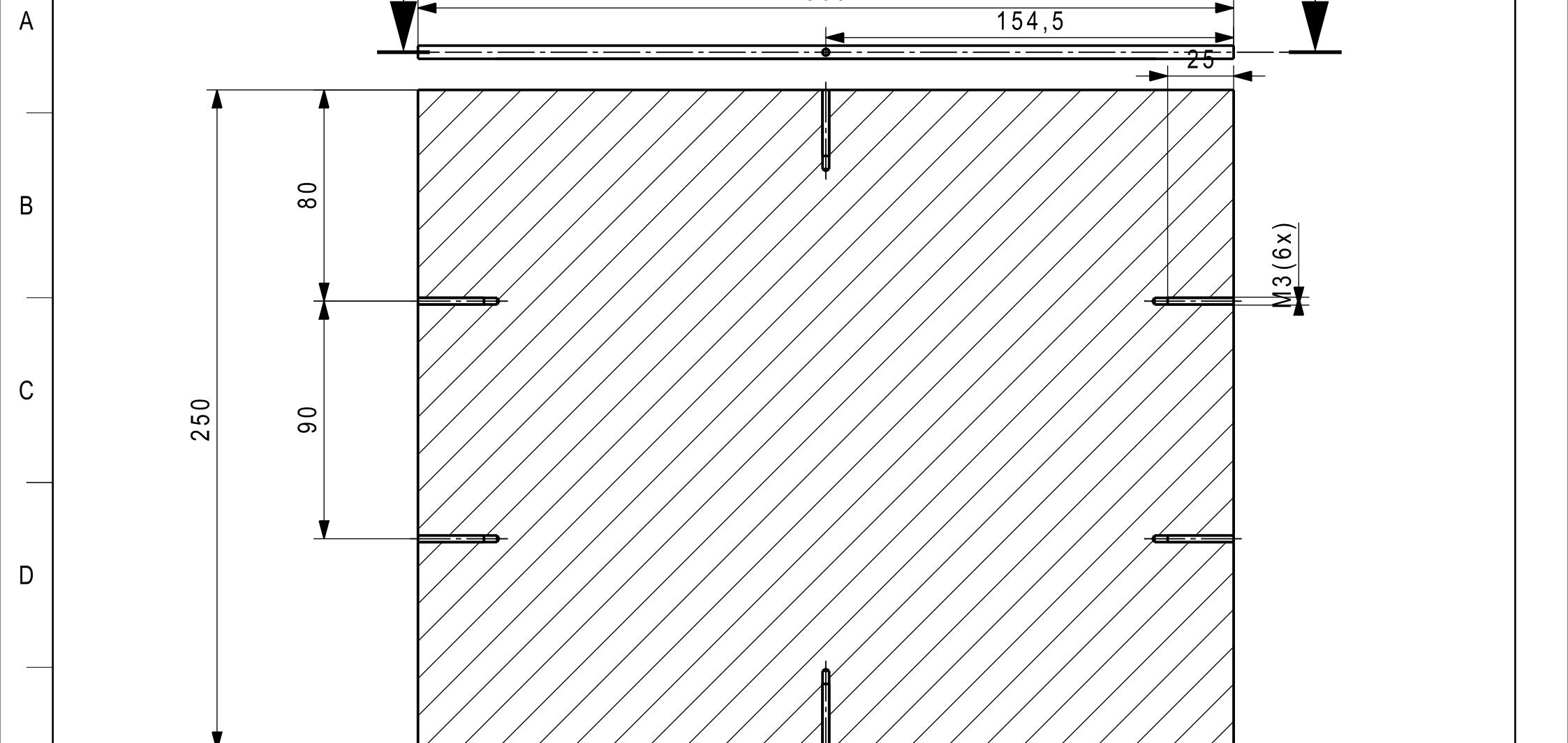


Caractéristiques: Chanfreiné
0.2x45deg
Tolérances générales: ISO
2768-mk

Ra 1.6

Mod.		Mod.	Dessiné	5/29/2024	BENSAYAH	Echelle
Sans nomenclature séparée	<input type="checkbox"/>		Contrôlé			1:2
Nomenclature sép de même N°	<input type="checkbox"/>	Matière	magnésium AZ31B	Origine		
Nomenclature sép de N° diff	<input type="checkbox"/>	Masse		Remplace		
		Dénomination	plaque 5			
EPFL		Format	A4	Nb feuilles	1	Feuille N°
						1

1 2 3 4 5 6 7 8



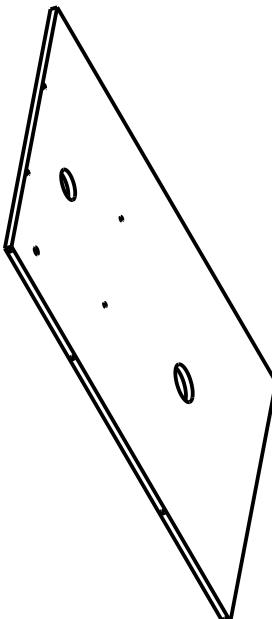
Caractéristiques: Chanfreiné
0.2x45deg
Tolérances générales: ISO
2768-mk

Ra 1.6 ✓

Mod.		Mod.	Dessiné	5/29/2024	BENSAYAH	Echelle
Sans nomenclature séparée	<input type="checkbox"/>		Contrôlé			1:2
Nomenclature sép de même N°	<input type="checkbox"/>	Matière	magnésium AZ31B	Origine		
Nomenclature sép de N° diff	<input type="checkbox"/>	Masse	0.385 kg	Remplace		
		Dénomination	plaque6			
EPFL						

1 2 3 4 5 6 7 8

A



M3 (8x)

25

250

125

Ra 1.6

Caractéristiques:
Chanfreiné 0.2x45deg
Tolérances générales:
ISO 2768-mk

2,5

97,5

140

97,5

340

25

140

97,5

25

Ø3 (4x)

Ø26

97,5

Ø21

Ø5

80

90

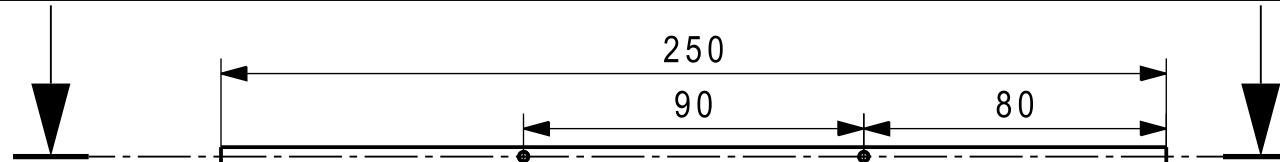
30

Mod.	Mod.	Dessiné	5/29/2024	BENSAYAH	Echelle
Sans nomenclature séparée	<input type="checkbox"/>	N° de commande			1:2
Nomenclature sép. de même N°	<input type="checkbox"/>	Matière	magnésium AZ31B	Origine	
Nomenclature sép. de N° diff	<input type="checkbox"/>	Masse	0.419 kg	Remplace	
		Dénomination	plaque7		
		Format	A4	Nb feuilles	Feuille N°
			1	1	1
		N° de dessin			

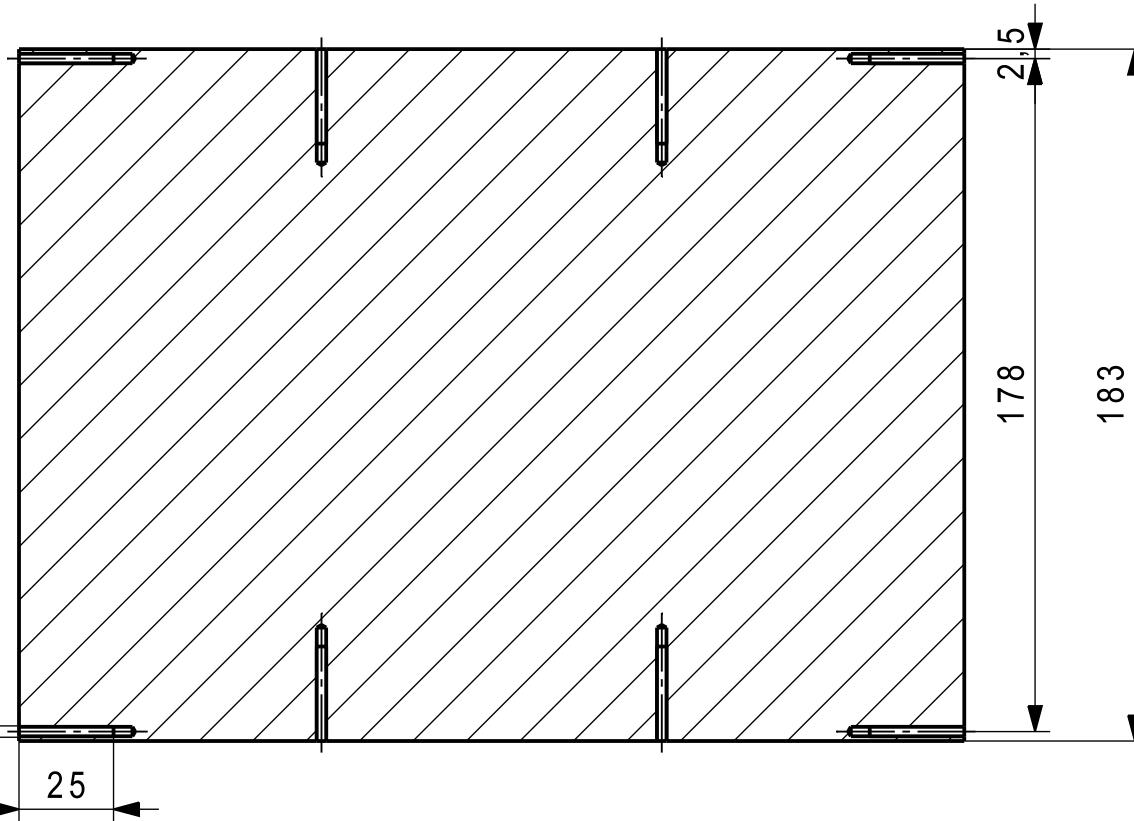
EPFL

1 2 3 4 5 6 7 8

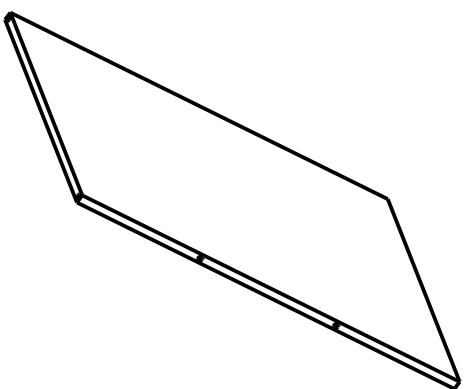
A



B



C



D

E

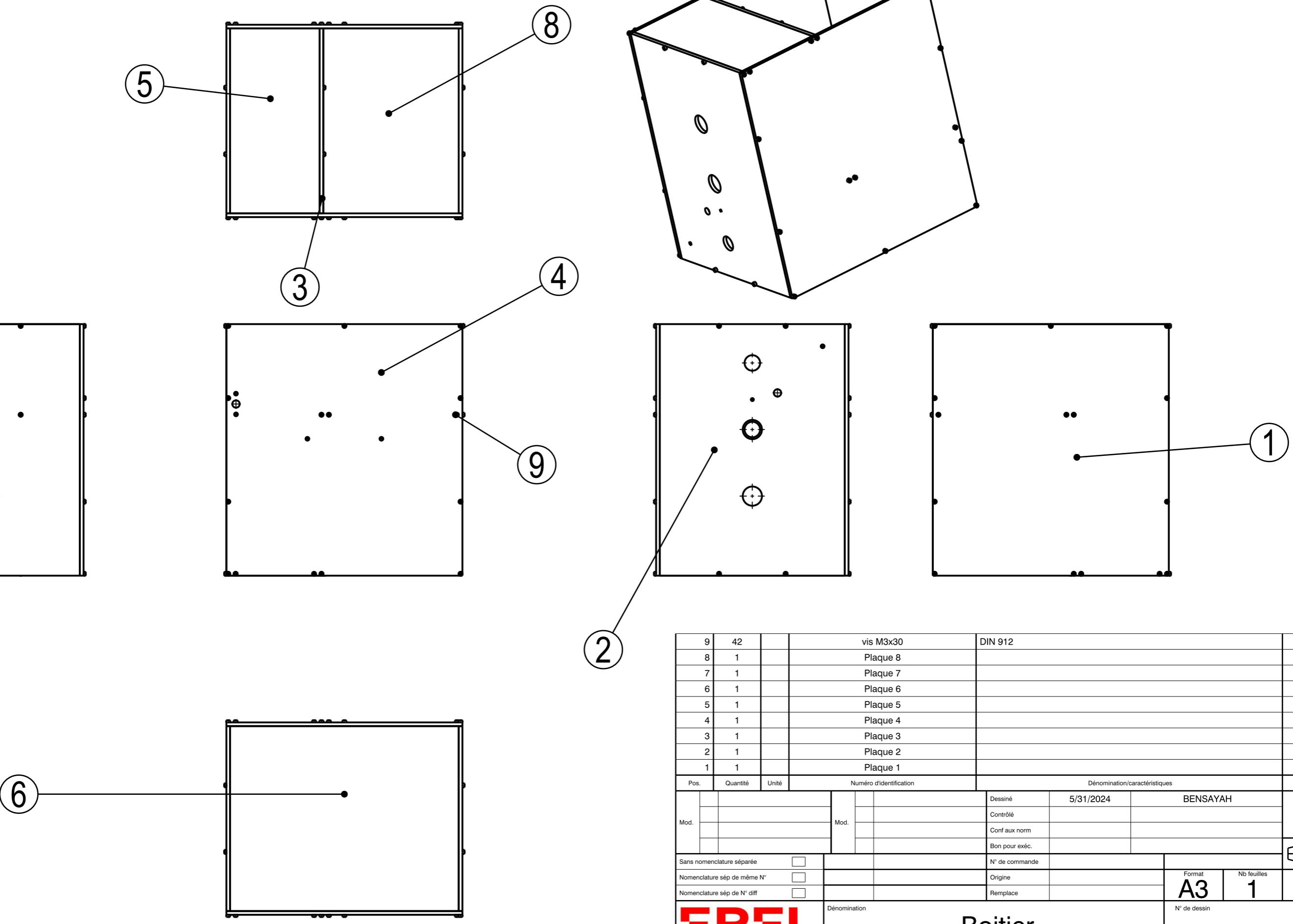
Caractéristiques: Chanfreiné
0.2x45deg
Tolérances générales: ISO
2768-mk

Ra 1.6

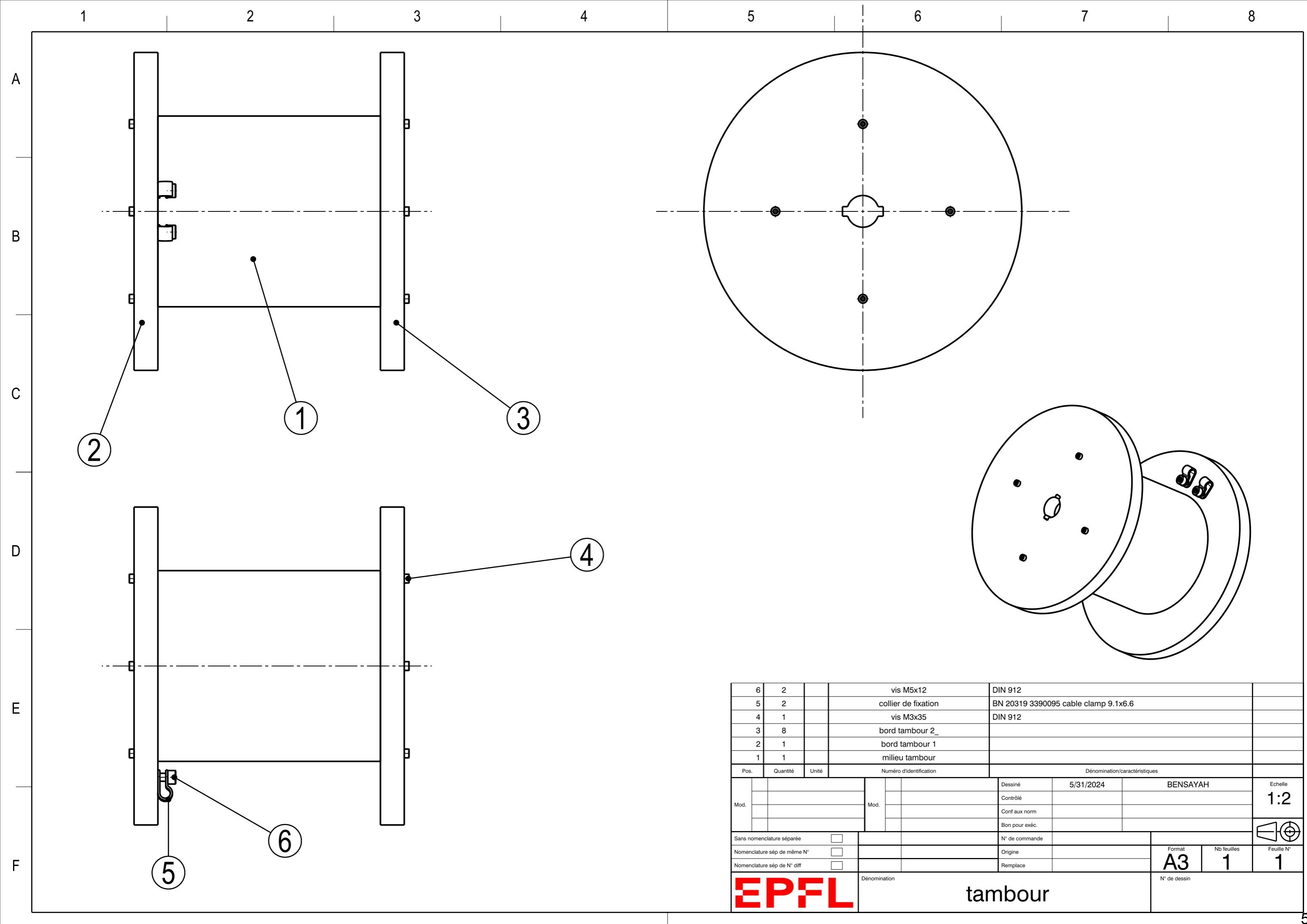
Mod.	Mod.	Dessiné	5/29/2024	BENSAYAH	Echelle
Sans nomenclature séparée	<input type="checkbox"/>	Contrôlé			1:2
Nomenclature sép. de même N°	<input type="checkbox"/>	Conf aux norm			
Nomenclature sép. de N° diff	<input type="checkbox"/>	Bon pour exéc.			
		N° de commande			
		Matière	magnésium AZ31B	Origine	
		Masse	0.228 kg	Remplace	
		Dénomination	plaque8	N° de dessin	
EPFL					

1 2 3 4 5 6 7 8

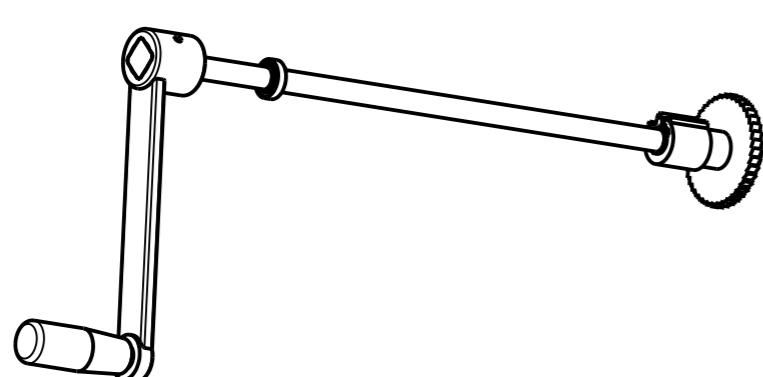
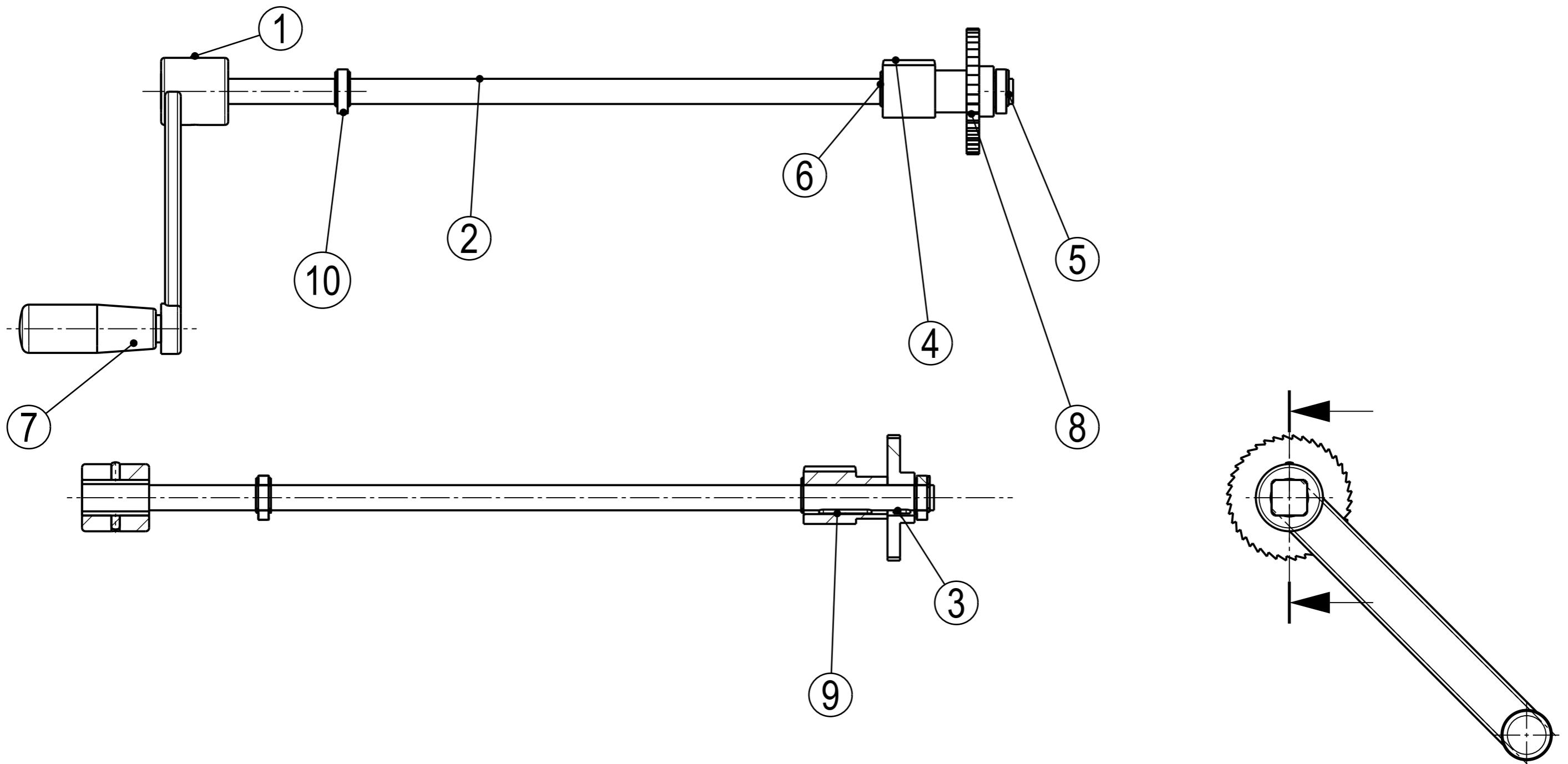
A
B
C
D
E
F



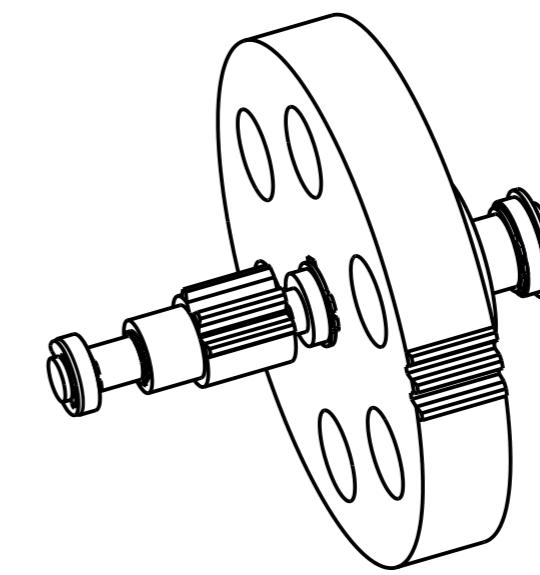
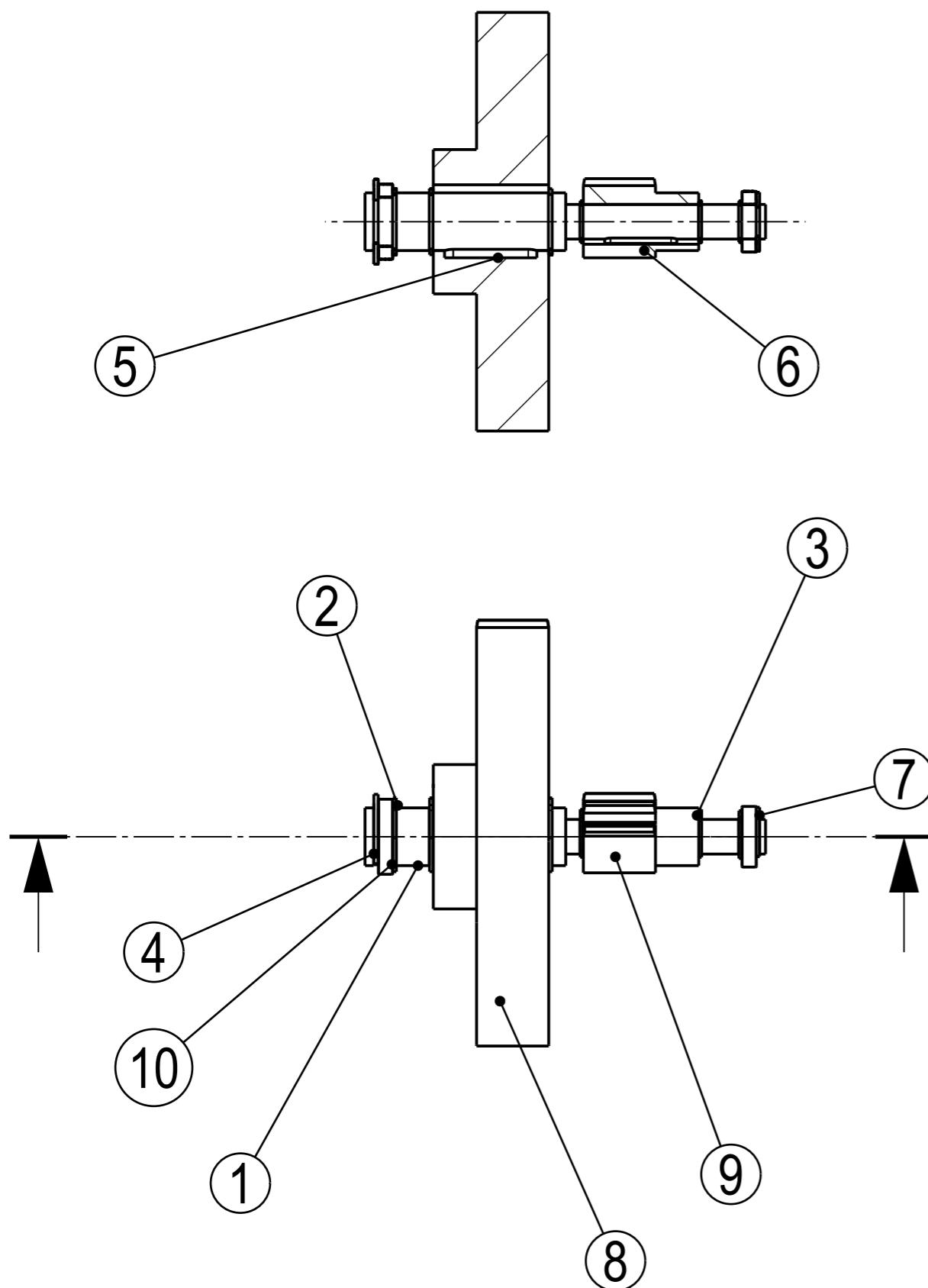
1 2 3 4 5 6 7 8



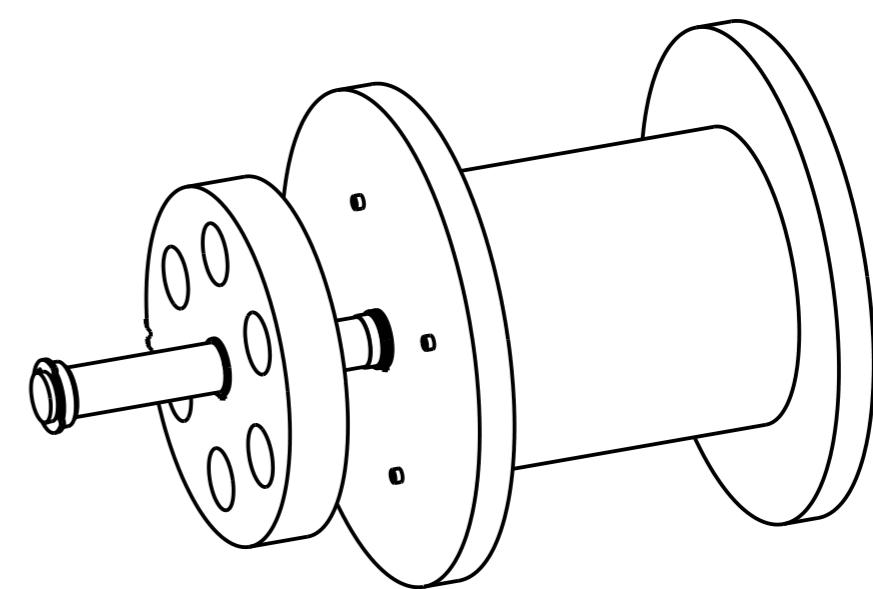
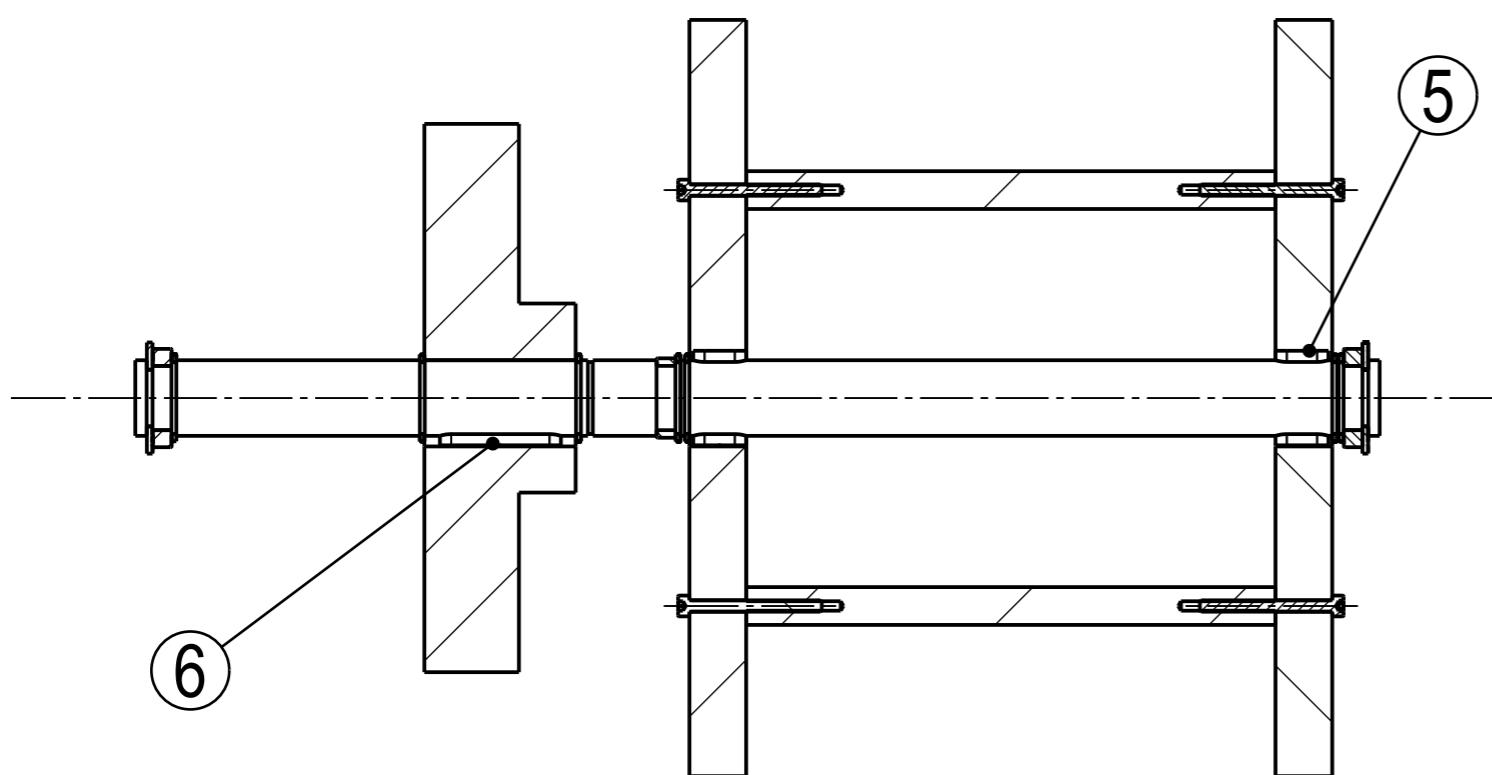
1 2 3 4 5 6 7 8



Pos.	Quantité	Unité	Numéro d'identification	Désignation/caractéristiques	
10	2		roulement a bille	B6801ZZ	
9	1		clavette_petit_engrenage	DIN 6885	
8	1		roue à rochet	A1-44-40-4	
7	1		manivelle	24330-0550	
6	4		circlip12	DIN 471	
5	1		segment d'arrêt 12	DIN 6799	
4	1		petit engrenage	ref G2.5-9	
3	1		clavette système d'arrêt	DIN 6885	
2	1		arbre 1		
1	1		gouille	DIN 6325	
Mod.				Dessiné	5/30/2024
Mod.				Contrôlé	
Mod.				Conf aux norm	
Mod.				Bon pour exéc.	
Sans nomenclature séparée			N° de commande		Echelle
<input type="checkbox"/>					1:2
Nomenclature sép de même N°			Origine		
<input type="checkbox"/>			Remplace		
Format		Nb feuilles			Feuille N°
A3		1	1		
Désignation					N° de dessin
EPFL					assemblage arbre1

A
B
C
D
E
F

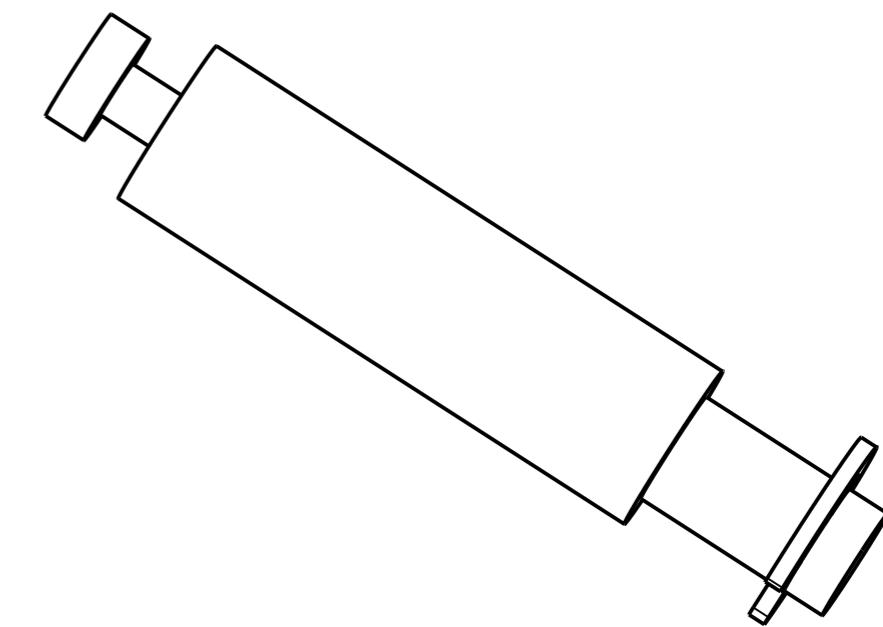
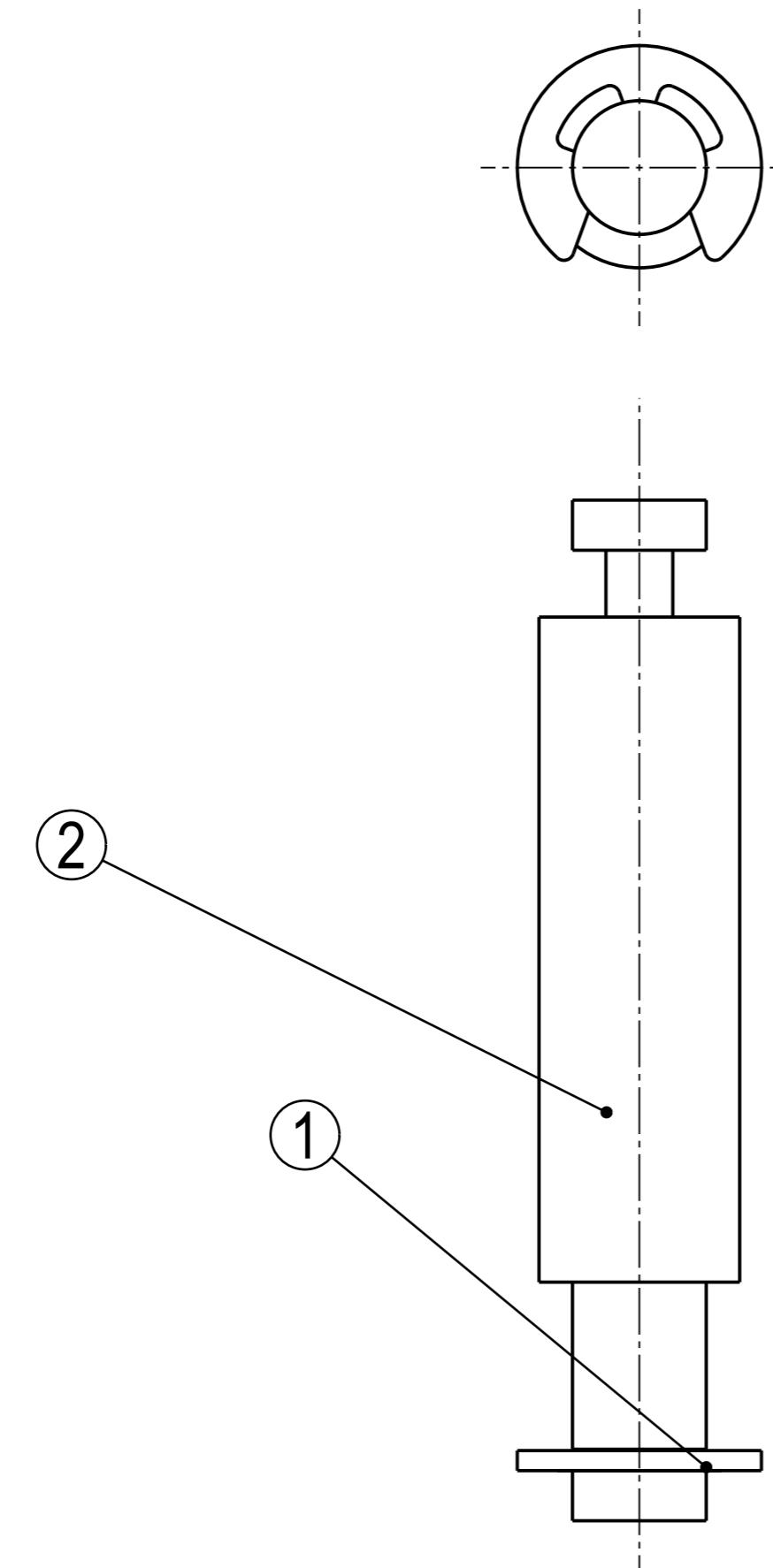
11	1		roulement à bille	ref B6801ZZ			
10	1		roulement à bille	ref B6803ZZ			
9	1		petit engrenage	ref G2.5-9			
8	1		grand engrenage	ref G2.5-28			
7	1		segment d'arrêt 12	DIN 6799			
6	1		clavette petit engrenage	DIN 6885			
5	1		clavette grand engrenage	DIN 6885			
4	1		segment d'arrêt 20	DIN 6799			
3	3		circlip 12	DIN 471			
2	3		circlip 20	DIN 471			
1	1		arbre 2				
Pos.	Quantité	Unité	Numéro d'identification	Dénomination/caractéristiques			
				Dessiné	5/30/2024	BENSAYAH	Echelle
Mod.				Contrôlé			1:2
				Conf aux norm			
				Bon pour exéc.			
Sans nomenclature séparée <input type="checkbox"/>				N° de commande			
Nomenclature sép de même N° <input type="checkbox"/>				Origine			
Nomenclature sép de N° diff <input type="checkbox"/>				Remplace			
EPFL		Dénomination	N° de dessin				
		assemblage arbre2					

A
B
C
D
E
F

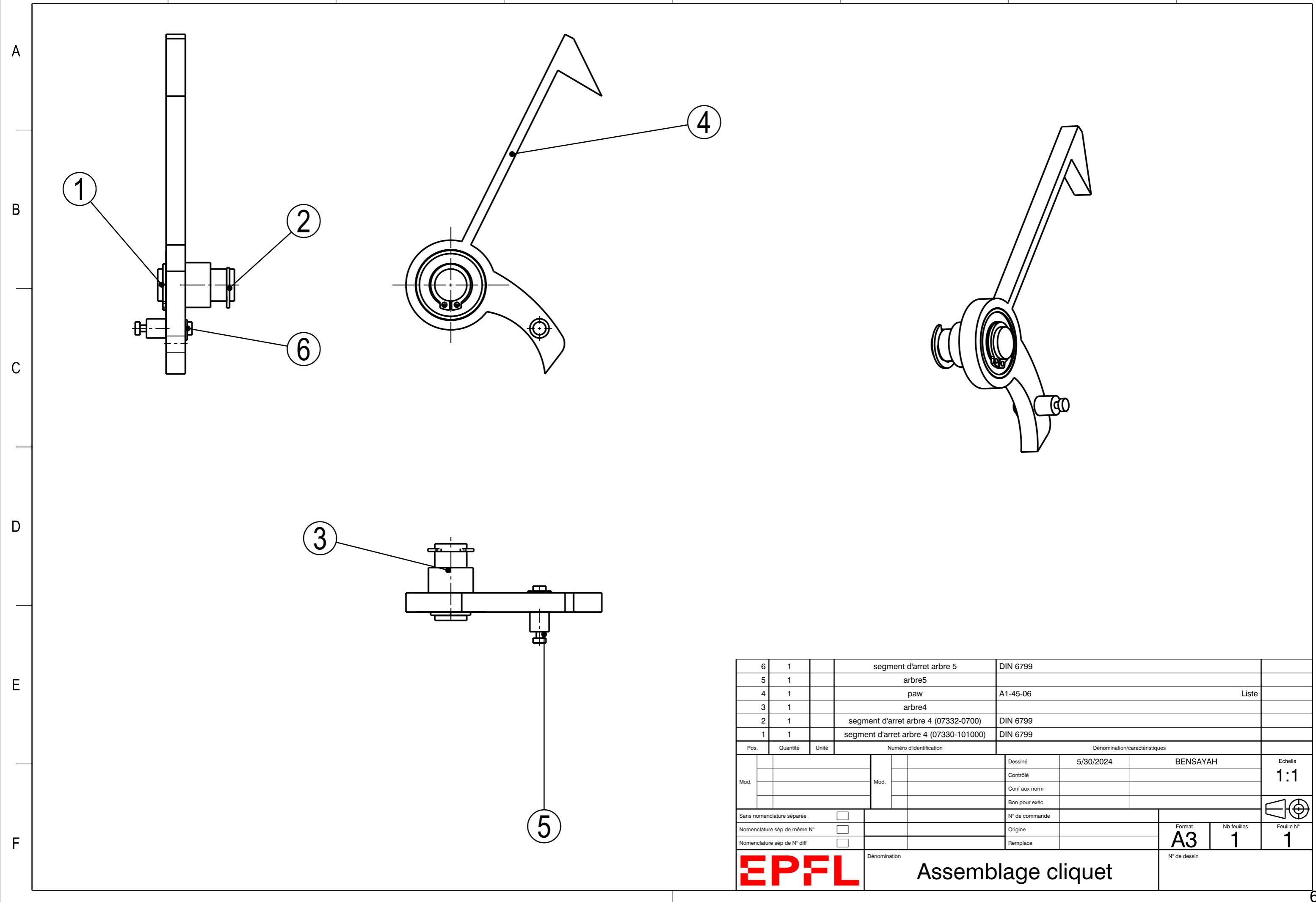
Désignation/caractéristiques				Echelle
Pos.	Quantité	Unité	Numéro d'identification	1:2
8	2		roulement à bille	ref B6801ZZ_
7	1		roulement à bille	ref B6803ZZ_
6	1		clavette grand engrenage	DIN 6855
5	4		clavette tambour	DIN 6885
4	1		grand engrenage	G2.5-28
3	7		circclip20	DIN 471
2	2		segment d'arrêt20	DIN 6799
1	1		arbre3	
Mod.				Mod.
				Dessiné
				Contrôlé
				Conf aux norm
				Bon pour exéc.
Sans nomenclature séparée				N° de commande
Nomenclature sép de même N°				Origine
Nomenclature sép de N° diff				Remplace
EPFL				Désignation
assemblage arbre3				N° de dessin

1 2 3 4 5 6 7 8

A
B
C
D
E
F



2	1	arbre6					
1	1	segment d'arrêt d'arbre 6			DIN 6799		
Pos.	Quantité	Unité	Numéro d'identification			Dénomination/caractéristiques	
Mod.			Mod.			Dessiné	5/30/2024
						Contrôlé	
						Conf aux norm	
						Bon pour exéc.	
Sans nomenclature séparée			N° de commande				
<input type="checkbox"/>							
Nomenclature sép de même N°			Origine			Format	
<input type="checkbox"/>						Nb feuilles	
Nomenclature sép de N° diff			Remplace			Feuille N°	
<input type="checkbox"/>						A3	1
EPFL			Dénomination			N° de dessin	
			Assemblage arbre 6				



6	1		segment d'arrêt arbre 5	DIN 6799			
5	1		arbre5				
4	1		paw	A1-45-06			Liste
3	1		arbre4				
2	1		segment d'arrêt arbre 4 (07332-0700)	DIN 6799			
1	1		segment d'arrêt arbre 4 (07330-101000)	DIN 6799			
Pos.	Quantité	Unité	Numéro d'identification	Dénomination/caractéristiques			
				Dessiné	5/30/2024	BENSAYAH	Echelle
Mod.			Mod.	Contrôlé			1:1
				Conf aux norm			
				Bon pour exéc.			
Sans nomenclature séparée <input type="checkbox"/>				N° de commande			
Nomenclature sép de même N° <input type="checkbox"/>				Origine			
Nomenclature sép de N° diff <input type="checkbox"/>				Remplace			
EPFL		Dénomination	Assemblage cliquet				N° de dessin