

# BREVET de TECHNICIEN SUPÉRIEUR

## Conception des Processus de Réalisation de Produits

### Épreuve E4 – CONCEPTION PRÉLIMINAIRE

Coefficient 6 – Durée 6 heures

Aucun document autorisé

L'usage de la calculatrice avec mode examen actif est autorisé.  
L'usage de la calculatrice sans mémoire, « type collègue » est autorisé.

#### DOSSIER TECHNIQUE

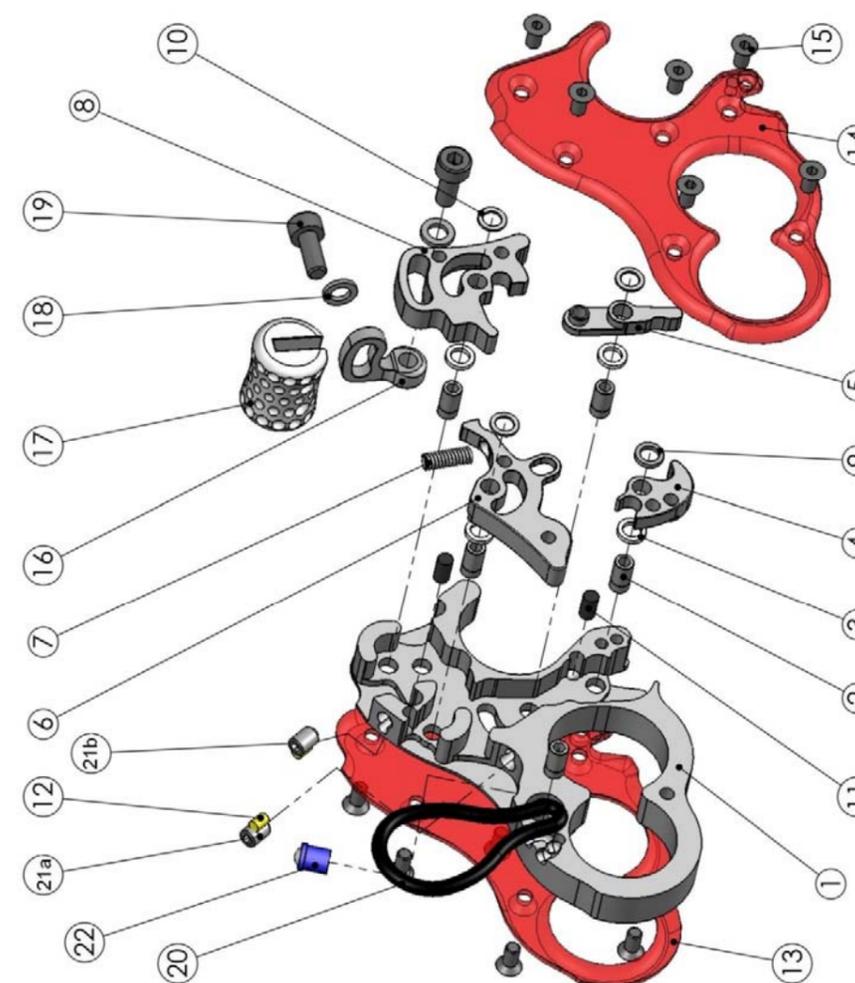
DT1 : Nomenclature et éclaté du système.....	17
DT2 : Dessin d'ensemble.....	18
DT3 : Analyse SYSML / Diagramme des cas d'utilisation et diagramme des exigences .....	19
DT4 : Schéma technologique du décocheur AS303P .....	20
DT5 : Rôle des éléments d'addition pour les alliages d'aluminium.....	20
DT6 : Les directions d'usinage .....	20
DT7 : Dessin de définition du corps.....	21
DT8 : Étau LANG.....	22
DT9 : Extrait catalogue matière ALMETT .....	22
DT10 : Documentation centreur expansible NORELEM.....	22
DT11 : Solutions MONTAGE DE REPRISE .....	23
DT12 : Calcul de la pression de matage : Formule de Hertz.....	23
DT13 : Présentation du système de mesure dimensionnelle par imagerie KEYENCE .....	24
DT14 : Champ de vision des modèles de la série IM .....	24
DT15 : Principe de la mesure multiple .....	24
DT16 : Gamme et précision de mesure suivant la tête et le mode choisi.....	24
DT17 : Dessin du CAPOT PLEXITOP en PMMA .....	25
DT18 : Dessin du moule .....	26
DT19 : Dessin de la plaque empreinte .....	27
DT20 : Rugosité en fonction du pas de balayage.....	28
DT21 : Dessin de définition BIELARTI.....	28
DT22 : Tableau de matériaux pour production additive.....	29
DT23 : Dessin de définition BIELPOUC .....	30
DT24 : Comparatif des techniques de découpe .....	31
DT25 : Fiche matériau / X100 Cr Mo V 8 – 1 – 1.....	31
DT26 : Centre d'usinage vertical 4 axes.....	32
DT27 : Extrait du tableau des ajustements normaux et de la norme ISO 2768.....	32

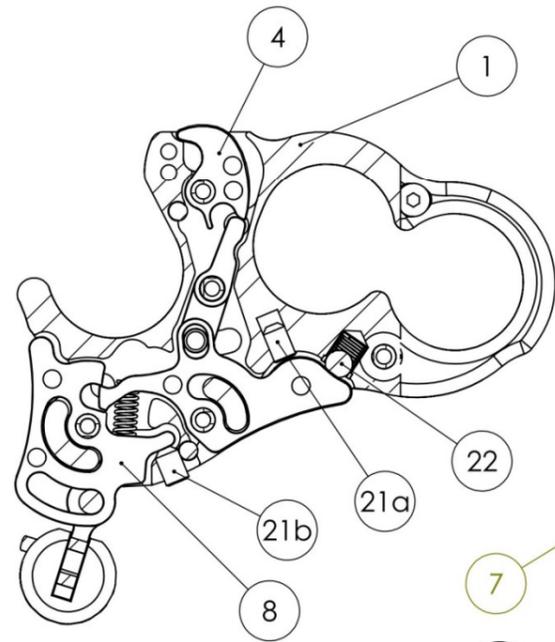
#### DT1 Nomenclature et éclaté du système



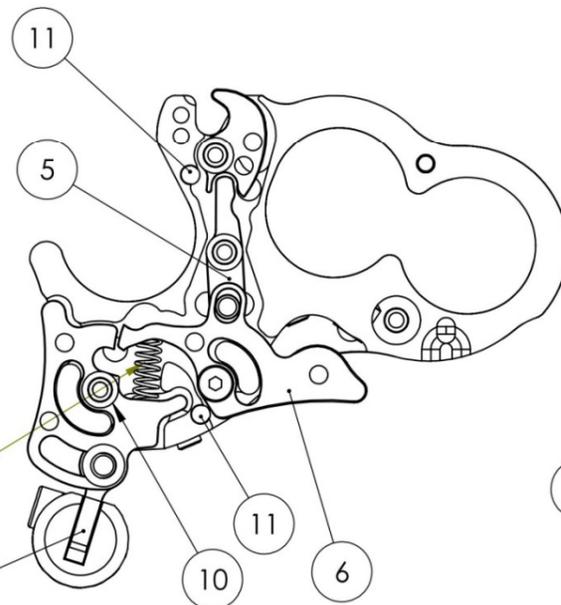
**Décocheur  
303P**

Nomenclature Décocheur 303P		Qté
N°	Description	
1	403 (CORP303P)	1
2	420 (AXEBIEL)	5
3	RONDELLE d4D6e1 BULTE	4
4	406 (BIEL303P)	1
5	407 (BIELLEVEIE)	1
6	408 (ARM303P) Levier d'armement	1
7	RESSORT	1
8	409 (BIELPOUC)	1
9	421 (RONTEFLO) (d4D6e1)	1
10	421 (RONTEFLO)	3
11	AMORTISSEUR CAOUTCHOUC	2
12	PATIN JAUNE D2.5x4	2
13	404 (PLEXIBTM)	1
14	405 (PLEXITOP)	1
15	FHC M3 x 6	12
16	422 (BIELARTI)	1
17	410 (BOUTPOUC)	1
18	RONDELLE S4	2
19	CHC M4 x 10	2
20	CORDELLETTE ATTACHE CARQUOIS	1
21	STHC CU M4 x 6	2
22	POUSSOIR BILLE	1

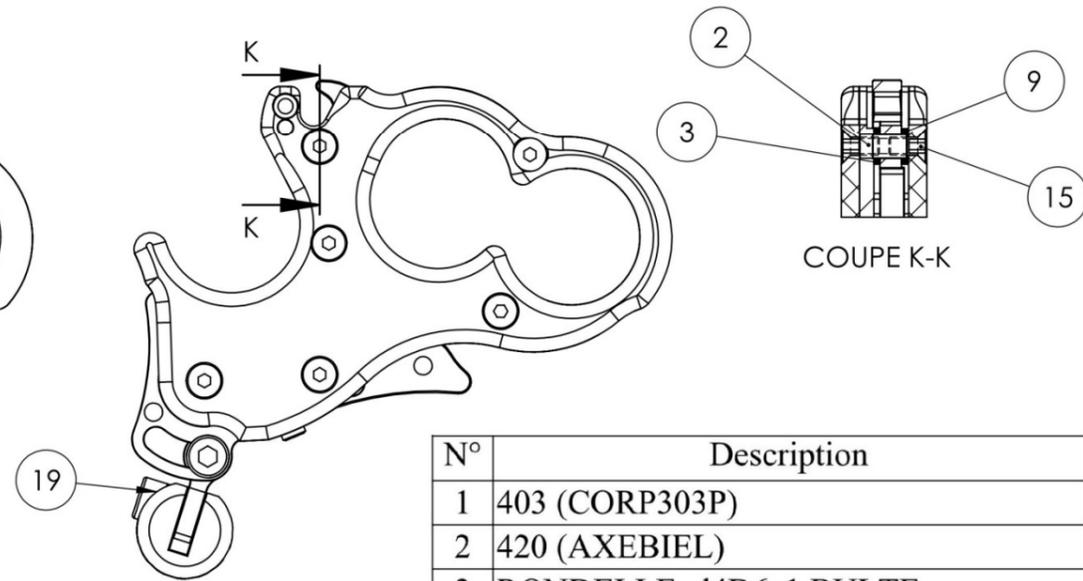




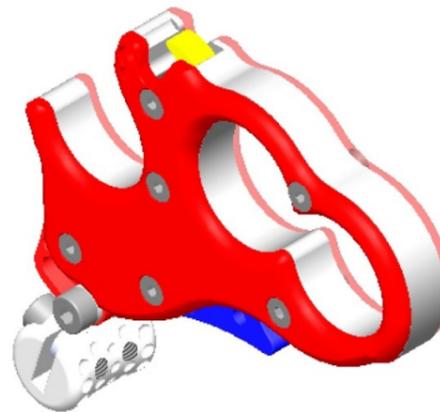
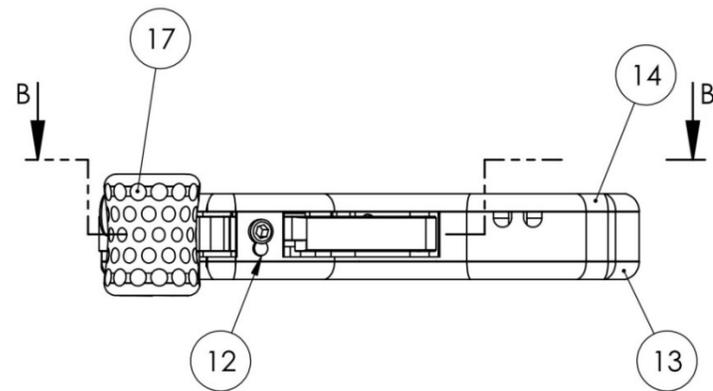
COUPE PARTIELLE DECOCHEUR ARME



DECOCHEUR RELACHE SANS CAPOT SUPERIEUR



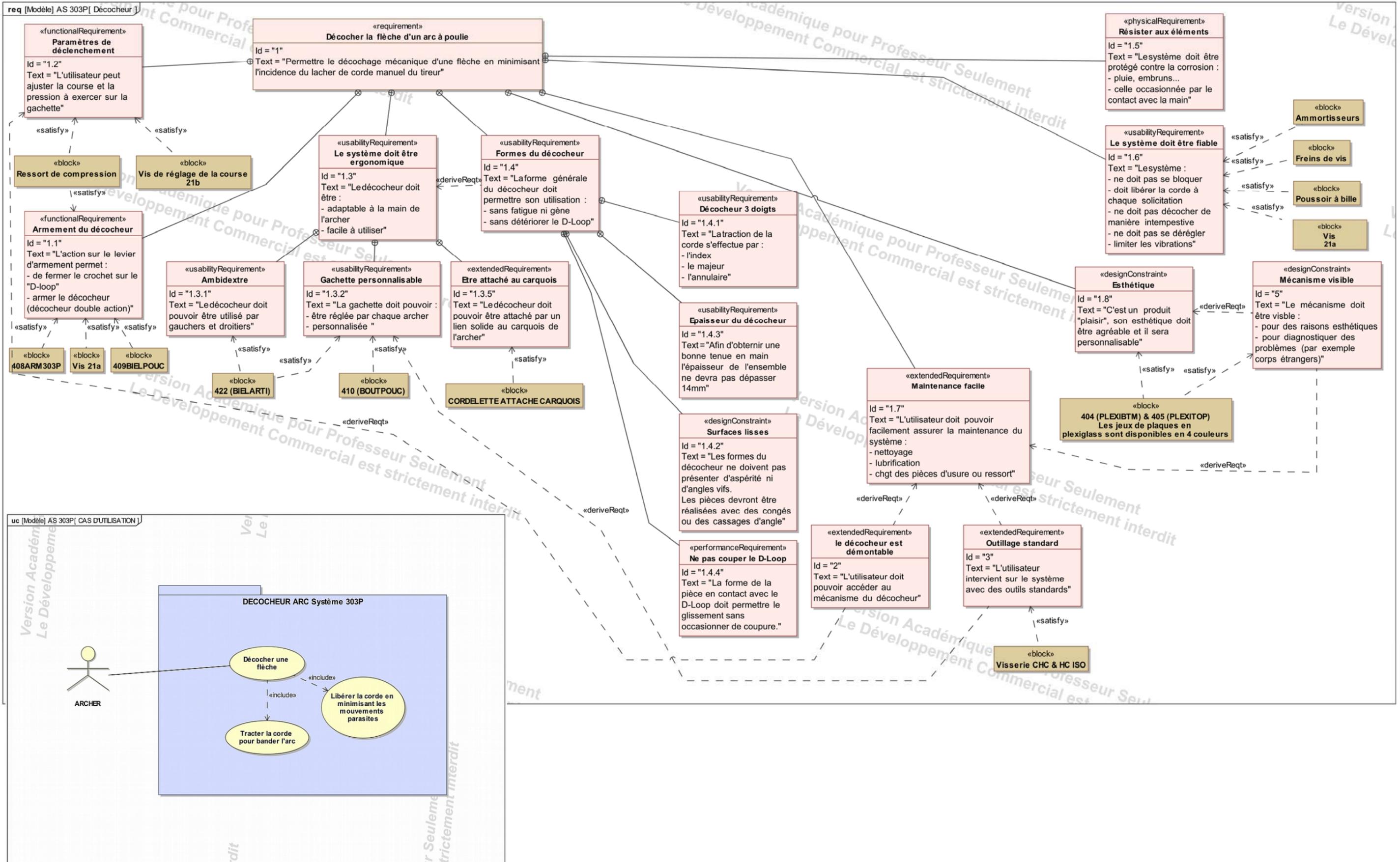
COUPE K-K



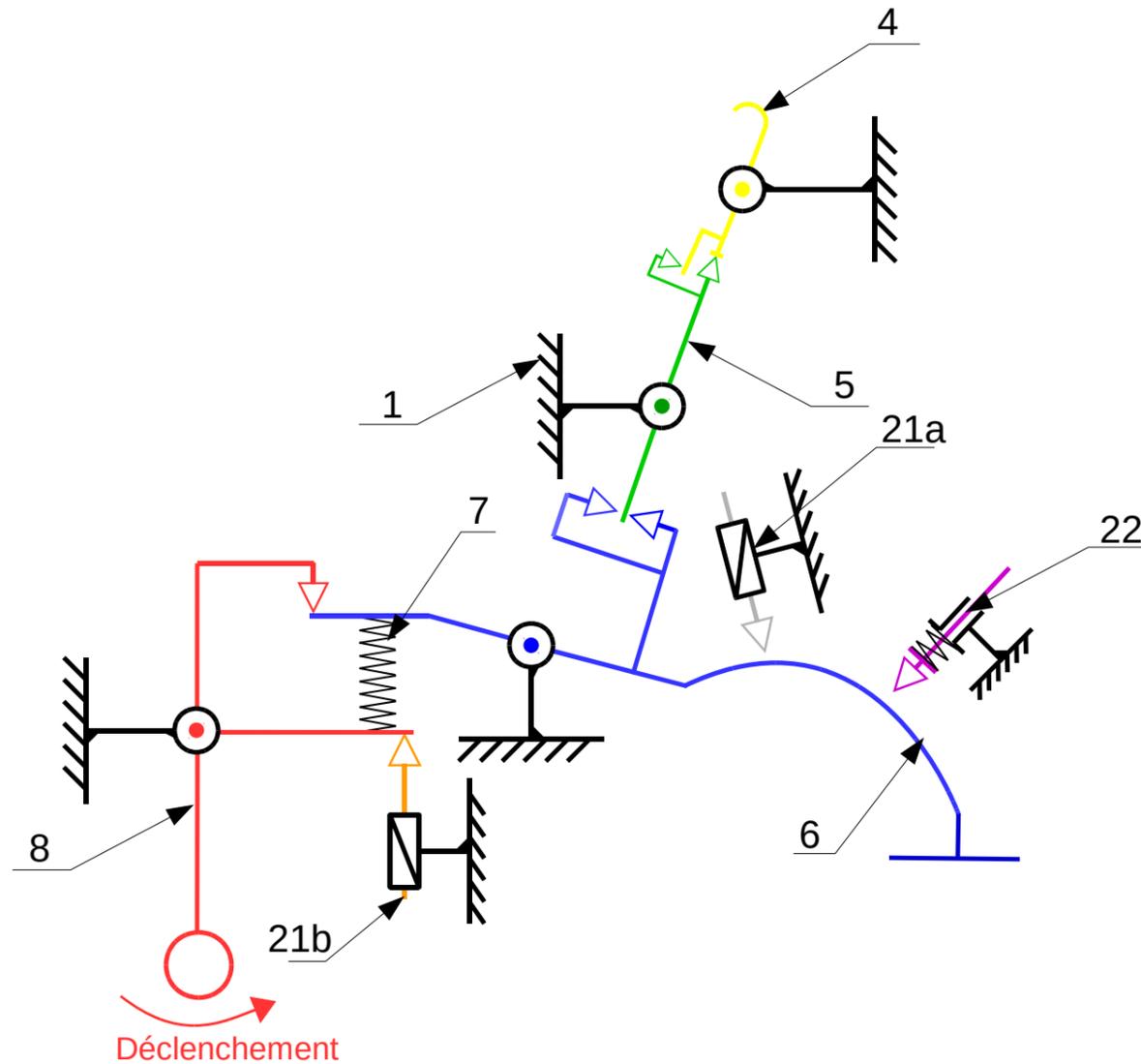
N°	Description	Qté
1	403 (CORP303P)	1
2	420 (AXEBIEL)	5
3	RONDELLE d4D6e1 BULTE	4
4	406 (BIEL303P)	1
5	407 (BIELLEVIE)	1
6	408 (ARM303P) Levier d'armement	1
7	RESSORT	1
8	409 (BIELPOUC)	1
9	421 (RONTEFLO) (d4D6e1)	1
10	421 (RONTEFLO)	3
11	AMORTISSEUR CAOUTCHOUC	2
12	PATIN JAUNE D2.5x4	2
13	404 (PLEXIBTM)	1
14	405 (PLEXITOP)	1
15	FHC M3 x 6	12
16	422 (BIELARTI)	1
17	410 (BOUTPOUC)	1
19	CHC M4 x 10	2
21	STHC CU M4 x 6	2
22	POUSSOIR BILLE	1

Produit d'éducation SOLIDWORKS – A titre éducatif uniquement.

Ech : 2:1		<b>Décocheur à pouce 303 P</b>
Dessiné par : A. S.		
S.A.R.L. Arc Système 63670 La Roche Blanche		
Date : 05/05/2018	A3H	Code plan :



#### DT4 Schéma technologique du décocheur AS303P



#### DT5 Rôle des éléments d'addition pour les alliages d'aluminium

##### Le Cuivre (Cu) :

- Améliore fortement les caractéristiques mécaniques
- Réduit la résistance à la corrosion, l'aptitude à la déformation, au soudage et à l'anodisation

##### Le Magnésium (Mg) :

- Améliore les caractéristiques mécaniques, l'aptitude à la déformation, la soudabilité et la résistance à la corrosion

##### Le Manganèse (Mn) :

- Améliore la tenue à la corrosion, la ténacité tout en conservant une structure à grains fins qui favorise la déformation plastique, néfaste à l'anodisation

##### Le Plomb (Pb) :

- Améliore la fragmentation des copeaux
- Tend à disparaître dans le respect des directives européennes sur l'environnement (ROHS)

##### Le Silicium (Si) :

- Améliore les caractéristiques mécaniques, la résistance à l'abrasion, corrosion, très bonne aptitude à l'anodisation

##### Le Zinc (Zn) :

- Associé au magnésium et parfois au cuivre, il améliore très fortement les caractéristiques mécaniques et l'usinabilité

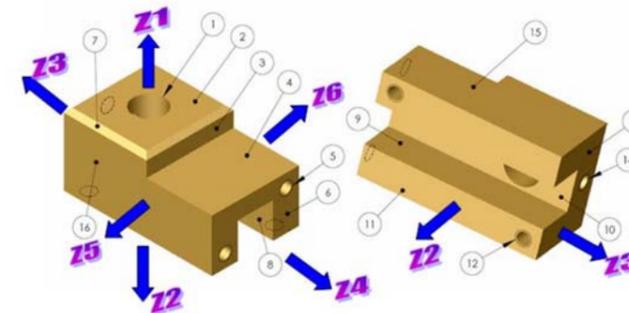
#### Rôle des éléments d'addition

ALMET p. 51

Informations  
Techniques Aluminium

#### DT6 : Les directions d'usinage

La recherche des directions d'usinage sert à définir le nombre d'axes et le nombre de posages nécessaires à l'usinage de toutes les surfaces élémentaires d'une pièce. La direction d'usinage correspond à la position de l'axe Z de la machine en position d'usinage.



Certains usinages (surfaces planes) peuvent se faire :  
- soit en bout (travail d'enveloppe) ;  
- soit de profil (travail d'enveloppe).  
D'autres (les perçages par exemple), nécessitent d'avoir obligatoirement l'axe Z colinéaire avec leur axe.

**Une seule direction Z : CUV**  
**Plusieurs directions Z : CU4 ou 5 axes**

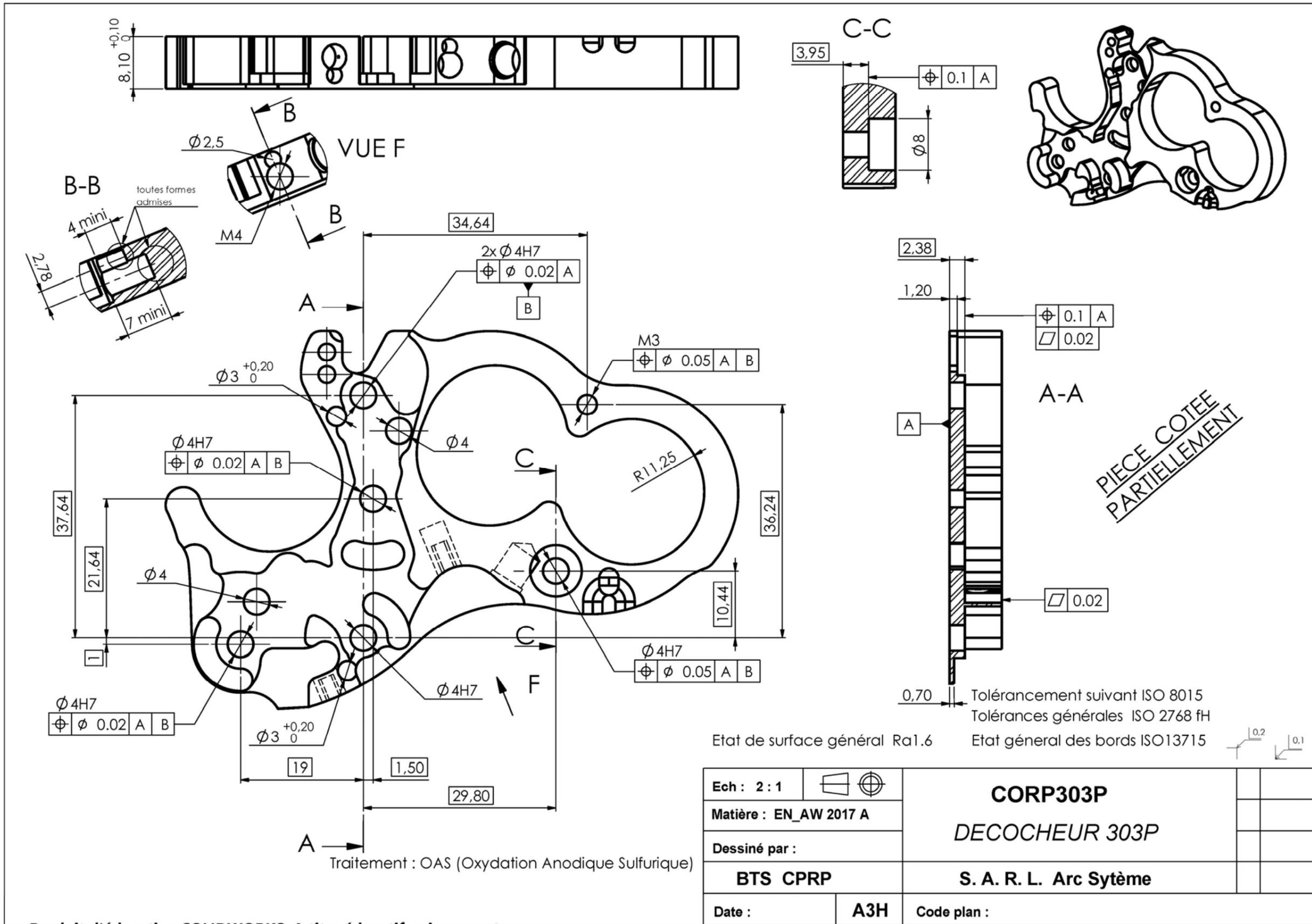
L'objectif de cette étude est de :

##### - réduire le nombre de directions d'usinage

Il s'agit dans un premier temps de faire l'inventaire des entités d'usinage qui n'ont qu'une seule direction possible puis de répartir, si c'est possible, les autres entités d'usinage sur ces directions d'usinage déjà utilisées.

##### -réduire le nombre de phases

Il s'agit de regrouper au maximum les directions d'usinage compatible avec un accès à l'usinage des entités et à l'existence d'une mise en position efficace.



Produit d'éducation SOLIDWORKS. A titre éducatif uniquement.

**DT8 Etau LANG**



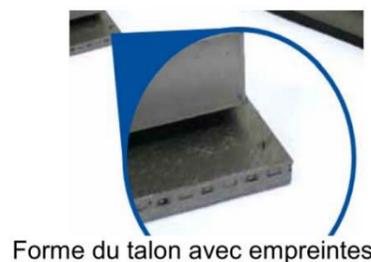
**Makro-Grip® – l'étau idéal pour l'usinage en séries : Précision, grande capacité de serrage et accessibilité optimale**



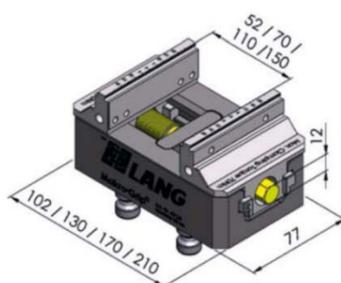
**Serrage de pièces avec la technologie "forme dans forme" Grip-Fix**

**Avantages de la technologie Grip-Fix :**

- Le marquage préalable de la pièce (jusqu'à 20 tonnes de pression) autorise un maintien efficace de toutes vos pièces (matières jusqu'à 45 HRC) par un talon de 3 mm seulement, même sur des étaux très compacts !
- Une faible force de serrage suffit à tenir efficacement toutes les pièces. Les déformations de la pièce et du système de serrage sont ainsi fortement réduites
- Le marquage garantit une grande précision de positionnement des pièces sur l'étau. Toute butée devient ainsi inutile.



Forme du talon avec empreintes



Exemple dimensions pour : Etau Makro Grip 77

Etau Makro Grip 46			
Référence	2000 812	2000 813	2001 102
Longueur de base	77	117	157
Capacité de serrage	0 à 65	0 à 105	0 à 145

Etau Makro Grip 77				
Référence	2026 154	2000 629	2000 630	2000 631
Longueur de base	102	130	170	210
Capacité de serrage	0 à 85	0 à 120	0 à 160	0 à 200

Etau Makro Grip 125					
Référence	2000 819	2000 820	2000 821	2000 868	2026 606
Longueur de base	160	210	260	310	360
Capacité de serrage	0 à 155	0 à 205	0 à 255	0 à 305	0 à 355

**DT9 Extrait catalogue matière ALMETT**

Tôles 2017					
T451	ép	- kg/m <sup>2</sup>	1020x2020	1270x2520	1520x3020
	6,0	16,8	•	•	•
	8,0	22,4	•	•	•
	10,0	28,0	•	•	•
	12,0	33,6	•	•	•
	15,0	42,0	•	•	•
	16,0	44,8	•	•	•
	20,0	56,0	•	•	•

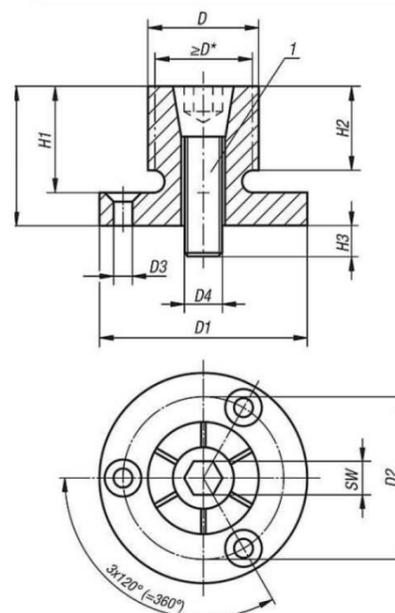
  

Méplats				
Dim. en mm	kg/ml	6060 T6	kg/ml	2017 T4
50 x 30			4,20	•
60 x 5	0,81	•		
60 x 6	0,97	•		
60 x 8	1,30	•		
60 x 10	1,62	•	1,68	•
60 x 12	1,94	•		
60x 15	2,43	•	2,52	•
60 x 20	3,24	•	3,36	•
60 x 25			4,20	•
60 x 30	4,86	•	5,04	•
60 x 40			6,72	•
70 x 5	0,94	•		
70 x 40			7,84	•
80 x 5	1,08	•		
80 x 6	1,30	•		
80 x 8	1,73	•		
80 x 10	2,16	•	2,24	•
80 x 15	3,24	•	3,36	•
80 x 20	4,32	•	4,48	•
80 x 25			5,60	•
80 x 30			6,72	•
80 x 40	8,64	•	8,96	•
80 x 50			11,20	•
80 x 60			13,44	•
100 x 5	1,35	•		

Il est possible de faire couper des bandes à la largeur voulue dans la tôle d'épaisseur choisie mais le prix au kg est d'environ 10% plus cher

**DT10 Documentation centreur expansible NORELEM**

03157 Mandrin de centrage expansible



Le mandrin de centrage convient tout particulièrement pour la reprise d'usinage de pièces tournées. Le diamètre D peut être adapté au diamètre de serrage de la pièce à usiner, soit par tournage, soit par rectification. Le mandrin se caractérise par sa hauteur réduite et par l'absence de griffes de serrage encombrantes. Le serrage peut être effectué à l'aide d'une clé à six pans.

\* D min. = plus petit diamètre D admissible pour le tournage ou la rectification.

**Préparation :**

Ouvrir le mandrin de centrage à un diamètre supérieur d'environ 0,1 mm (course de serrage) au diamètre de repos. Ensuite, usiner le mandrin sur un tour jusqu'à obtenir le diamètre intérieur de la pièce à usiner

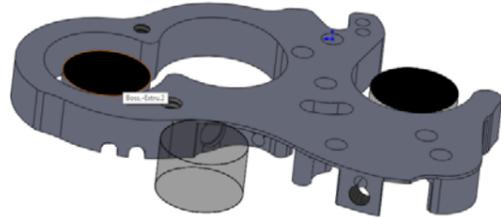
Référence	D	D min.	D1	D2	D4 Vis à tête conique	H	H1	H2	H3	Couple de serrage max Nm	Force de serrage kN max.
03157-020407	7,4	4,1	20 h9	13,7	M2	10,7	7,6	6,1	4,1	0,7	1,1
03157-040812	12,4	8	29,72 h9	21	M4	21,8	16	15	8	5	4,2
03157-061214	14,2	12,2	31,5 h9	23,1	M6	24,9	19	15	12	17	8,5
03157-081420	20	13,5	37,5 h9	29	M8	24,9	19	15	14	34	11,1
03157-062027	27	18	50 h9	39,4	M10	28,6	22,2	17,5	17	60	20
03157-102535	35,3	23	56 h9	45,5	M12	31,8	25,4	20,6	21	150	26,3
03157-123442	42	29,3	69,5 h8	55,9	M16	39,6	31,8	27	22	280	44,5

### DT11 Solutions montage de reprise

En vue de dessus, la pièce représentée en rouge est supposée transparente et le talon à usiner est représenté en trait mixte



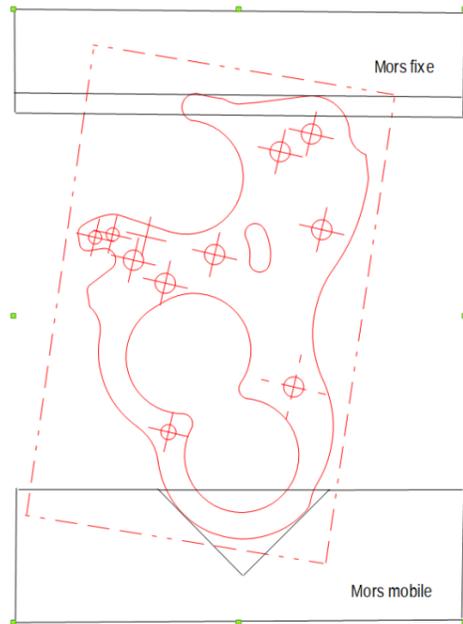
Talon non représenté sur les 2 vues en perspectives



Solution 1



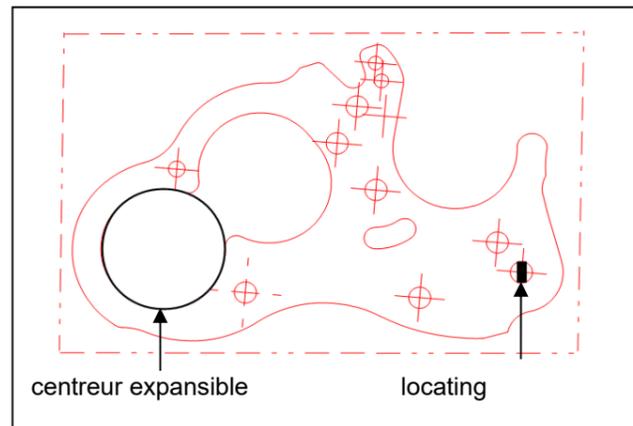
Solution 2



Solution 3



Semelle montage d'usinage



Solution 4

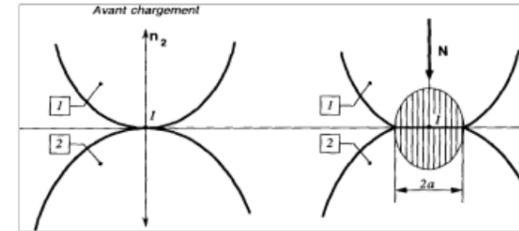
### DT12 Calcul de la pression de matage : Formule de Hertz

$$p = 0.418 \sqrt{\frac{\|\vec{R}\| \cdot Ee}{r_r \cdot l}}$$

#### 1- Contact étroit, ponctuel ou linéique

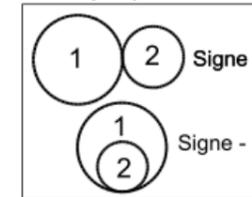
Deux solides sont en contact ponctuel ou linéique lorsqu'ils sont tangents en un point ou suivant un segment de droite.

La théorie de Hertz permet d'évaluer les déformations des deux solides en contact ainsi que la pression de contact engendrée sur les deux solides. Cette pression est comparée aux modules d'élasticité des matériaux.



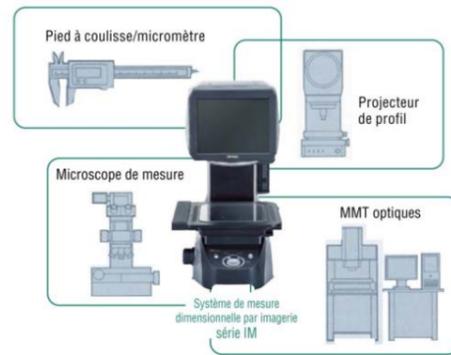
avec :

- p : pression de contact (MPa)
- $\|\vec{R}\|$  : norme de la résultante des efforts au contact de la pièce (N)
- $r_r$  : rayon de courbure relatif au niveau du contact (mm)
  - relation :  $\frac{1}{r_r} = \left| \frac{1}{r_1} \pm \frac{1}{r_2} \right|$ 
    - $r_1$  : rayon de courbure du cylindre 1 (=  $\infty$  si plan)
    - $r_2$  : rayon de courbure du cylindre 2 (=  $\infty$  si plan)
    - signe + pour la tangence extérieure
    - signe - pour la tangence intérieure
- $E_e$  : Module d'élasticité équivalent (MPa)
  - relation :  $\frac{1}{E_e} = \frac{1}{2} \left( \frac{1}{E_1} + \frac{1}{E_2} \right)$
  - $E_1$  : Module d'élasticité du matériau 1
  - $E_2$  : Module d'élasticité du matériau 2
  - Exemples
    - $E_{acier}$  : 210 000 MPa
    - $E_{alu}$  : 75 000 MPa
- l : longueur de contact (mm)



## DT13 Présentation du système de mesure dimensionnelle par imagerie KEYENCE

Les projecteurs de profils, les microscopes de mesure et les MMT optiques font traditionnellement appel aux images pour mesurer les dimensions d'une cible. Ces instruments permettent de capturer l'image d'une cible, de visualiser les contours à mesurer (ou par reconnaissance automatique) et de mesurer le déplacement de la platine XY, afin d'obtenir les dimensions de la cible. Notre système de mesure dimensionnelle par imagerie se distingue principalement par sa capacité à mesurer une cible en détectant en une seule fois la totalité du profil projeté dans le champ de vision relativement large. L'utilisateur peut ainsi effectuer une mesure en quelques secondes, simplement en plaçant une cible sur la platine et en appuyant sur le bouton MESURE.



### Réduction considérable du temps d'inspection

Avec les projecteurs de profils et les microscopes de mesure, l'utilisateur doit déplacer manuellement la platine XY pendant la mesure ; le temps de mesure augmente proportionnellement au nombre de points de mesure. Avec la série IM, plus besoin de positionner la platine XY. La mesure peut être réalisée en seulement quelques secondes, même avec un grand nombre de points.



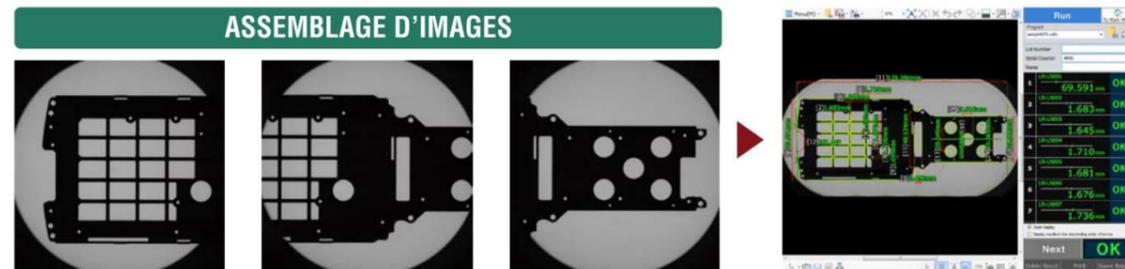
### Des résultats qui ne varient pas d'un utilisateur à un autre

Lorsque le contour de la cible est identifié à l'œil humain, il est impossible d'éviter des variations ou des erreurs de mesure entre les différents utilisateurs aux compétences inégales. Le système de mesure dimensionnelle par imagerie série IM permet de détecter automatiquement les contours, pour des résultats stables et corrects, indépendamment de l'utilisateur.

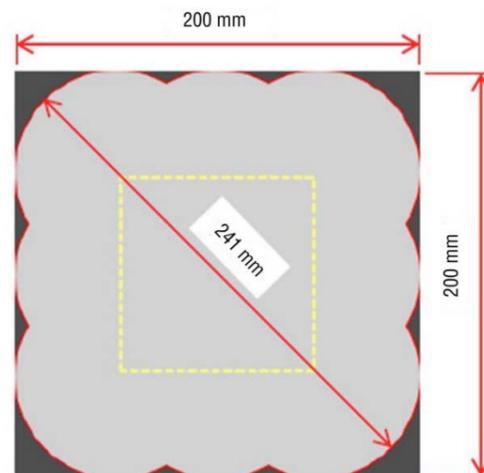
## DT14 Champ de vision des modèles de la série IM

### Mesure multiple du modèle champ large

La tête de mesure du modèle champ large de la série IM-7010/IM-7020 est équipée d'un mode de mesure multiple. Certes, le champ de vision de l'objectif ne peut être ajusté que sur  $\varnothing 100$  mm et sur  $\varnothing 25$  mm. En revanche, il est possible d'élargir la plage en combinant assemblage d'images et platine XY.

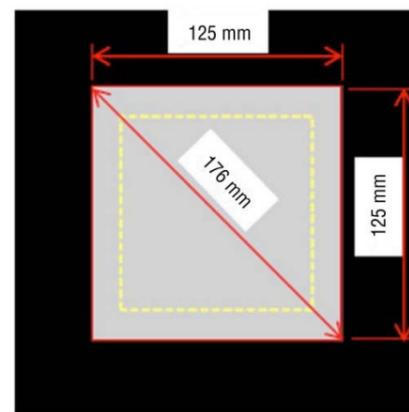


### MESURE A LARGE CHAMP



LARGE CHAMP 200 x 200 mm

### MESURE DE HAUTE PRÉCISION



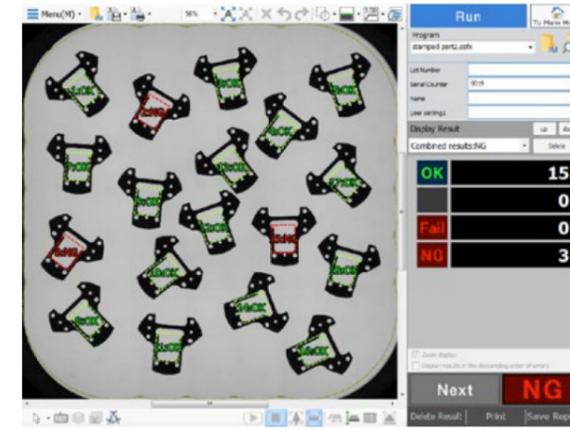
HAUTE PRÉCISION 125 x 125 mm

## DT15 Principe de la mesure multiple

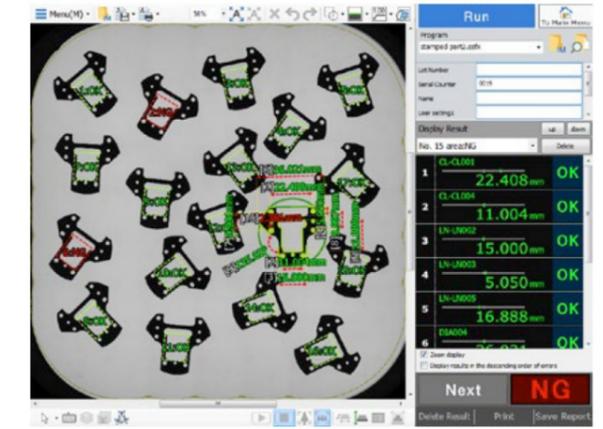
Si la fonction de mesure collective est activée, plusieurs cibles placées sur la platine peuvent être mesurées simultanément. La série IM recherche et mesure la position et l'orientation de chaque cible, éliminant ainsi la tâche fastidieuse et chronophage de positionnement des cibles.

La série IM mesure sans difficulté les cibles placées de façon aléatoire sur la platine.

Le temps de mesure est ainsi considérablement réduit. Cette fonction peut être utilisée afin de mesurer jusqu'à 99 cibles.



Des évaluations peuvent être effectuées en un clin d'œil grâce à l'affichage OK/NG



Écran affichant les résultats détaillés de chaque mesure

## DT16 Gamme et précision de mesure suivant la tête et le mode choisi

Modèle	Tête	IM-6025	IM-6145	IM-7010	IM-7020	
Champ de vision	Mode de mesure champ large	$\varnothing 100$ mm	$\varnothing 25$ mm	200 x 200 mm	200 x 200 mm	
	Mode de mesure haute précision	$\varnothing 25$ mm	$\varnothing 6$ mm	125 x 125 mm	125 x 125 mm	
Répétabilité	Mode de mesure champ large	Sans déplacement de la platine	$\pm 1 \mu\text{m}$	$\pm 0,5 \mu\text{m}$	$\pm 1,0 \mu\text{m}$	$\pm 1,0 \mu\text{m}$
		Avec déplacement de la platine	-	-	$\pm 2,0 \mu\text{m}$	$\pm 2,0 \mu\text{m}$
	Mode de mesure haute précision	Sans déplacement de la platine	$\pm 0,5 \mu\text{m}$	$\pm 0,1 \mu\text{m}$	$\pm 0,5 \mu\text{m}$	$\pm 0,5 \mu\text{m}$
		Avec déplacement de la platine	-	-	$\pm 1,5 \mu\text{m}$	$\pm 1,5 \mu\text{m}$
Précision de mesure $\pm 2\sigma$	Mode de mesure champ large	Sans assemblage	$\pm 5,0 \mu\text{m}^{*1}$	$\pm 2,0 \mu\text{m}^{*2}$	$\pm 5 \mu\text{m}^{*1}$	$\pm 5 \mu\text{m}^{*1}$
		Avec assemblage	-	-	$\pm (7 + 0,02 L) \mu\text{m}^{*3}$	$\pm (7 + 0,02 L) \mu\text{m}^{*3}$
	Mode de mesure haute précision	Sans assemblage	$\pm 2,0 \mu\text{m}^{*2}$	$\pm 0,7 \mu\text{m}^{*4}$	$\pm 2 \mu\text{m}^{*2}$	$\pm 2 \mu\text{m}^{*2}$
		Avec assemblage	-	-	$\pm (4 + 0,02 L) \mu\text{m}^{*5}$	$\pm (4 + 0,02 L) \mu\text{m}^{*5}$

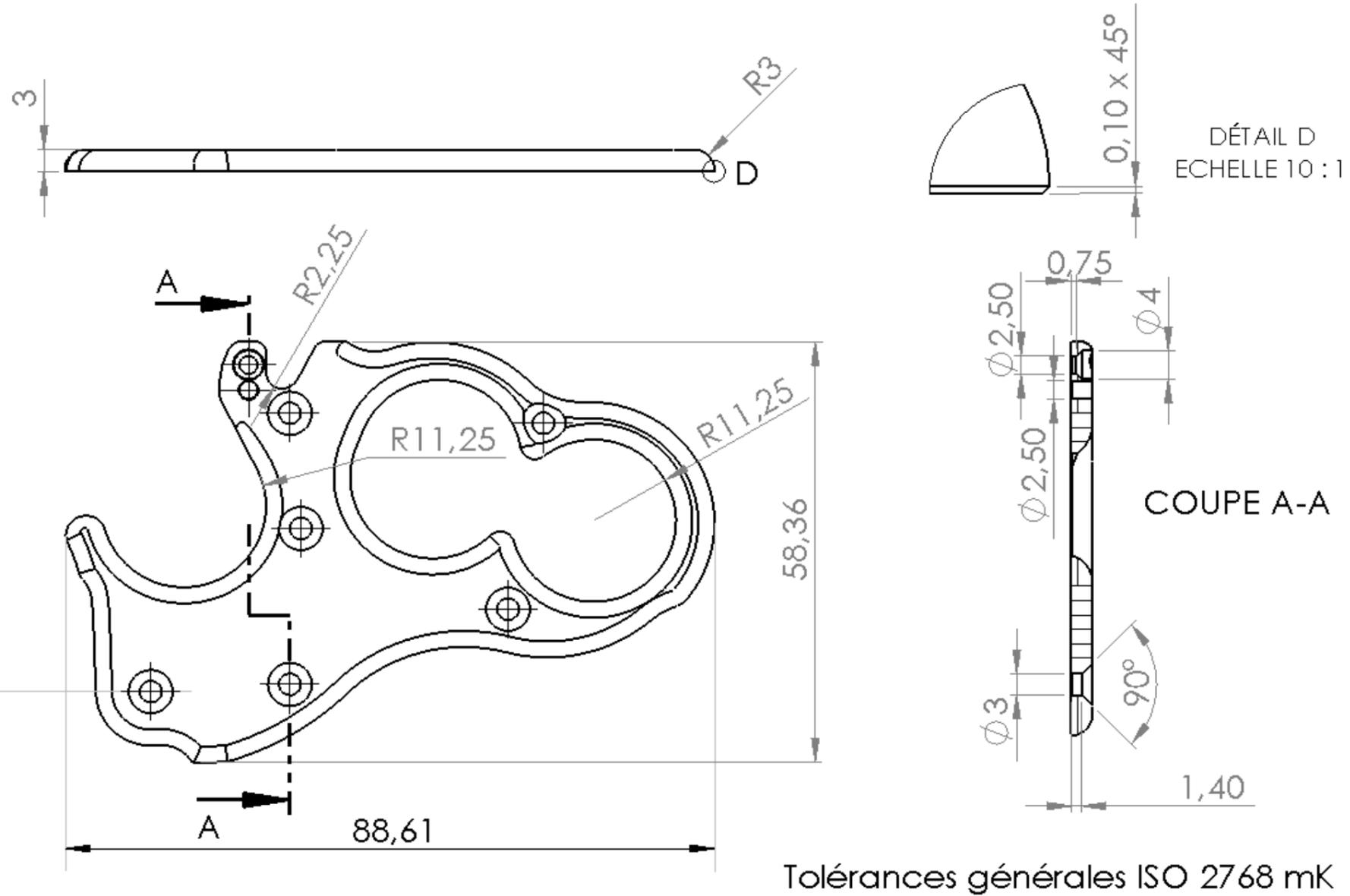
\*1 Dans une plage de  $\varnothing 80$  mm à partir du centre de la platine et pour une température de fonctionnement de  $+23 \pm 1,0$  °C à la position du point focal.

\*2 Dans une plage de  $\varnothing 20$  mm à partir du centre de la platine et pour une température de fonctionnement de  $+23 \pm 1,0$  °C à la position du point focal.

\*3 Dans une plage de 180 x 180 mm (4x R40) et pour une température ambiante de fonctionnement de  $+23 \pm 1$  °C à la position du point focal et avec une charge de 2 kg max. sur la platine (L = déplacement de la platine en mm)

\*4 Dans une plage de  $\varnothing 5$  mm à partir du centre de la platine et pour une température de fonctionnement de  $+23 \pm 1,0$  °C à la position du point focal.

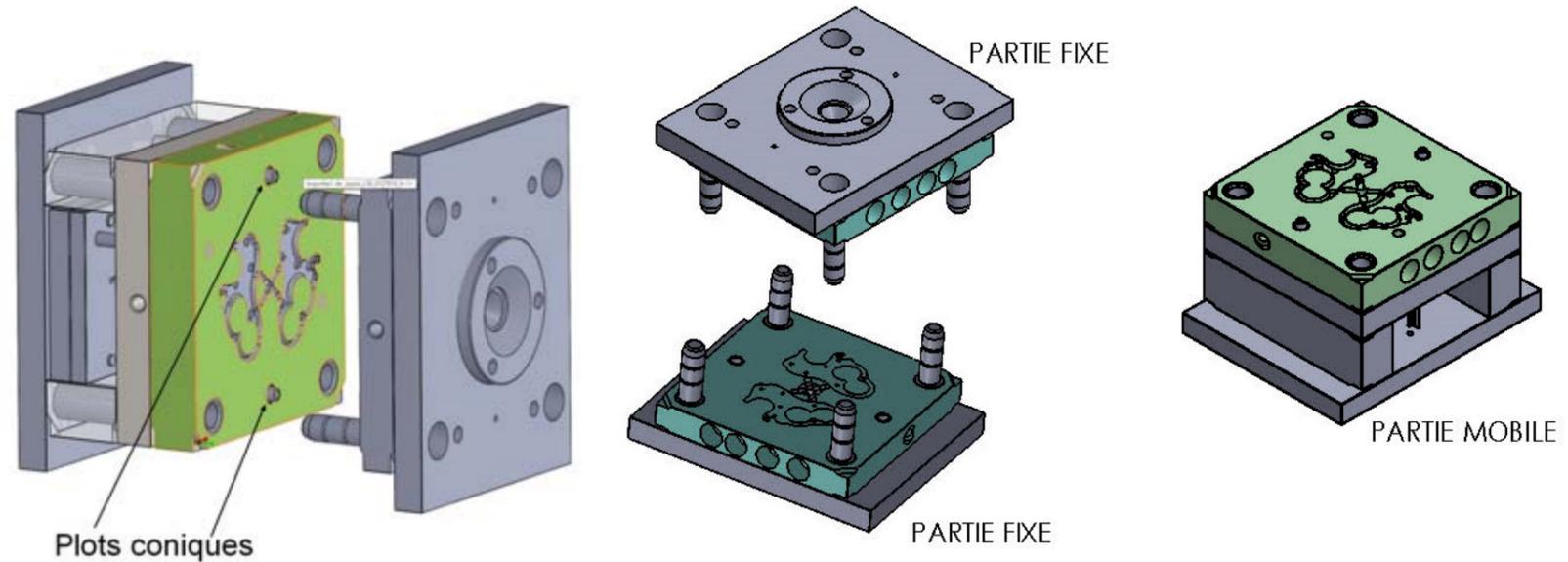
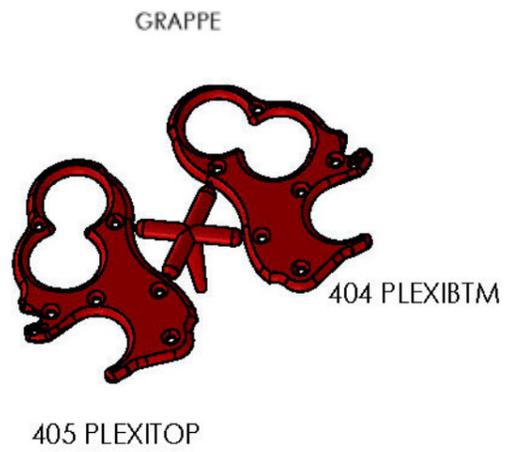
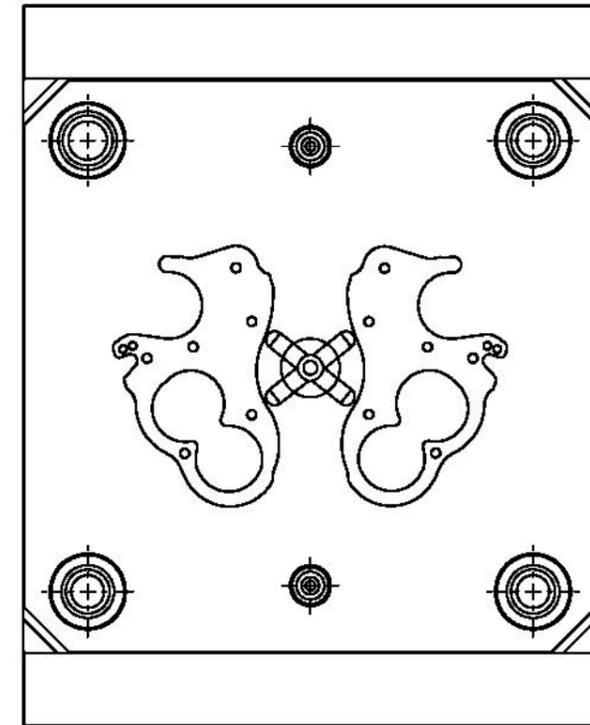
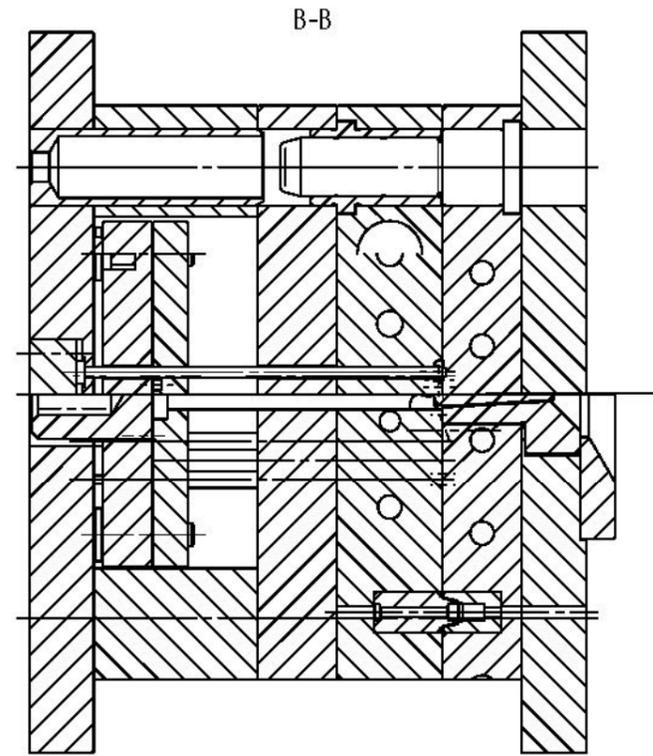
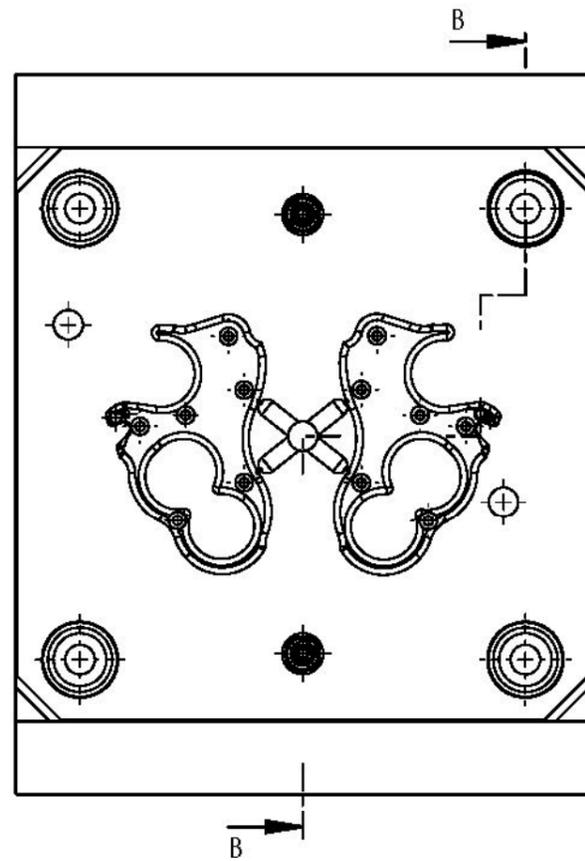
\*5 Dans une plage de 120 x 120 mm et pour une température ambiante de fonctionnement de  $+23 \pm 1$  °C à la position du point focal et avec une charge de 2 kg max. sur la platine (L = déplacement de la platine en mm)



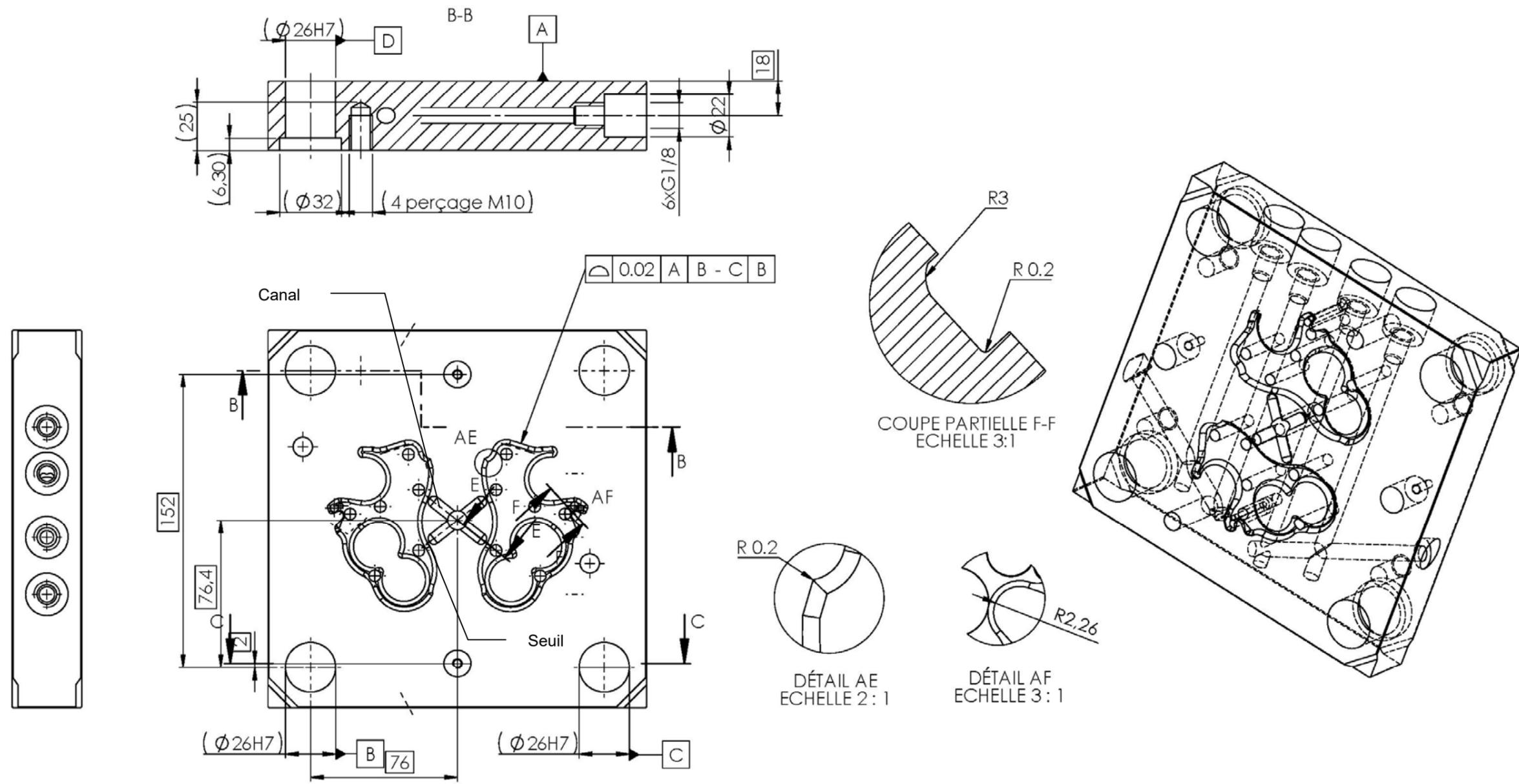
- Caractéristiques du PMMA :**
- masse volumique  $\rho = 1,18 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$
  - T° fusion : 160 à 200 °C
  - T° moulage : 200 à 270 °C
  - Retrait = 0.2 à 0.8 %
- Caractéristiques de la pièce :**
- périmètre extérieur et intérieur = 405 mm
  - surface projetée = 2196 mm<sup>2</sup>
  - volume = 5695 mm<sup>3</sup>

Matière : PMMA

**PLEXITOP**

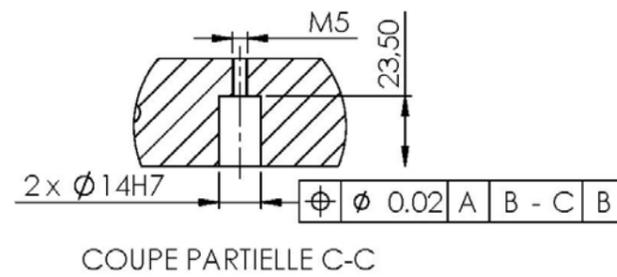
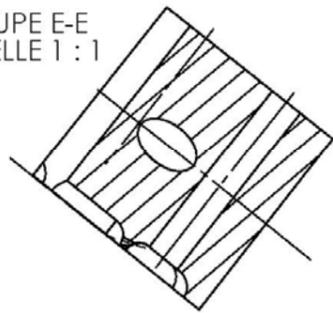


Ech : 1:2		<b>MOULE PLAQUES SUP &amp; INF DECOCHEUR 303P</b>	
Matière :			
Dessiné par :			
<b>BTS C.P.R.P</b>		<b>S.A.R.L. Arc Système</b>	
Date :	<b>A3H</b>	Code plan :	



Suivant formes numériques  
Cotation partielle

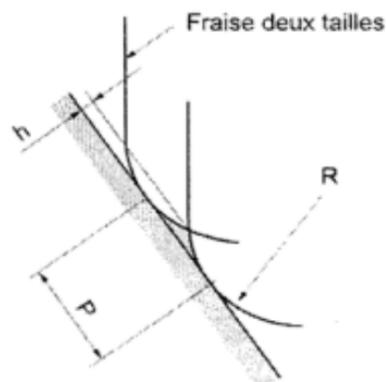
COUPE E-E  
ECHELLE 1 : 1



Ech : 1:2		<b>PLAQUE EMPREINTE</b> <b>Base Lypslys 01 27 010</b>	
Matière : 40CrMnMo 8-6 (40CMD8)			
Dessiné par :		<b>S.A.R.L. Arc Système</b>	
<b>BTS C.P.R.P</b>			
Date :	<b>A3H</b>	Code plan :	

**DT 20 Rugosité en fonction du pas de balayage**

Sélection du pas de balayage P en fonction de la hauteur de crête.  
Hauteur de crête en balayage ou contournage avec fraise hémisphérique ou fraise torique.



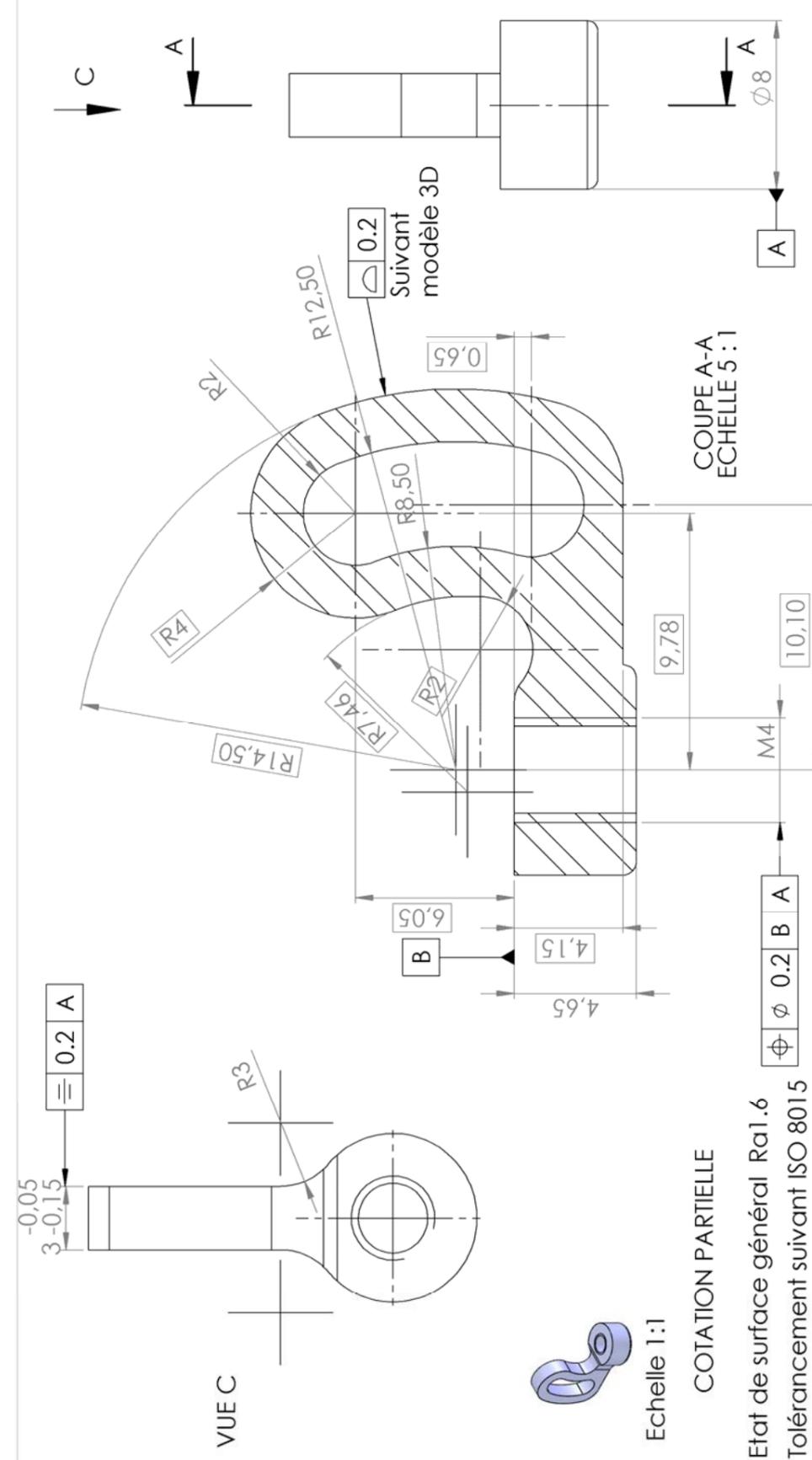
$$h = R \cdot \left[ 1 - \cos \left\{ \sin^{-1} \left( \frac{P}{2R} \right) \right\} \right]$$

R : Rayon en bout, rayon de pointe  
P : Avance  
h : Hauteur de la crête

R	Pas P en fonction de la hauteur de crête en mm									
	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1
0,5	0,003	0,010	0,023	0,042	0,067	0,100	-	-	-	-
1	0,001	0,005	0,011	0,020	0,032	0,046	0,063	0,083	0,107	-
1,5	0,001	0,003	0,008	0,013	0,021	0,030	0,041	0,054	0,089	0,080
2	0,001	0,003	0,006	0,010	0,016	0,023	0,031	0,040	0,061	0,064
2,5	0,001	0,002	0,006	0,008	0,013	0,018	0,025	0,032	0,041	0,051
3		0,002	0,004	0,007	0,010	0,015	0,028	0,027	0,034	0,042
4		0,001	0,003	0,005	0,008	0,011	0,015	0,020	0,025	0,031
4,5		0,001	0,002	0,004	0,007	0,010	0,013	0,018	0,023	0,028
5		0,001	0,002	0,004	0,006	0,009	0,012	0,016	0,020	0,025
6		0,001	0,002	0,003	0,005	0,008	0,010	0,013	0,017	0,021
8		0,001	0,001	0,003	0,004	0,006	0,008	0,010	0,013	0,015
10		0,001	0,001	0,002	0,003	0,005	0,006	0,006	0,010	0,013
12,5		0,001	0,001	0,002	0,002	0,004	0,005	0,006	0,008	0,010

Hauteur de crête en mm

**DT21 Dessin de définition BIELARTI**



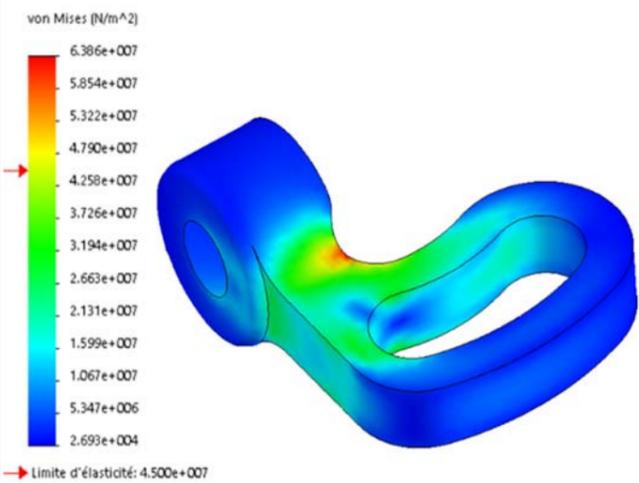
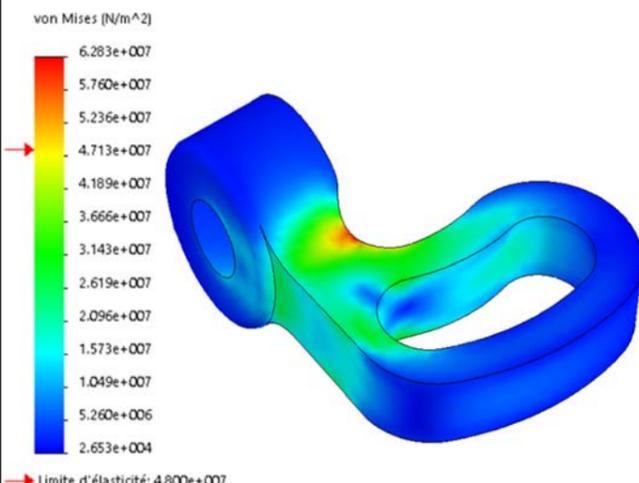
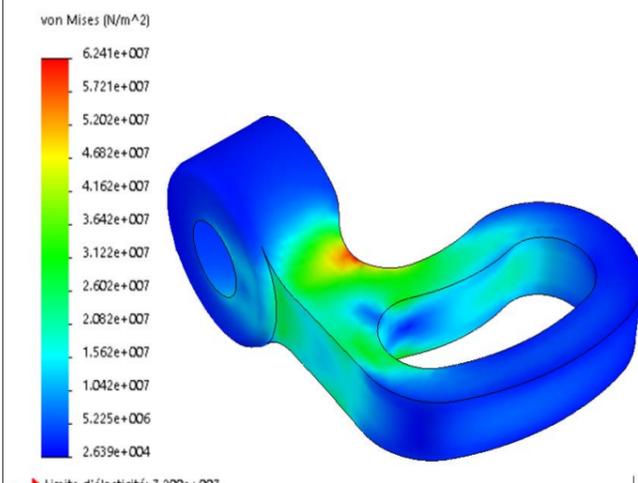
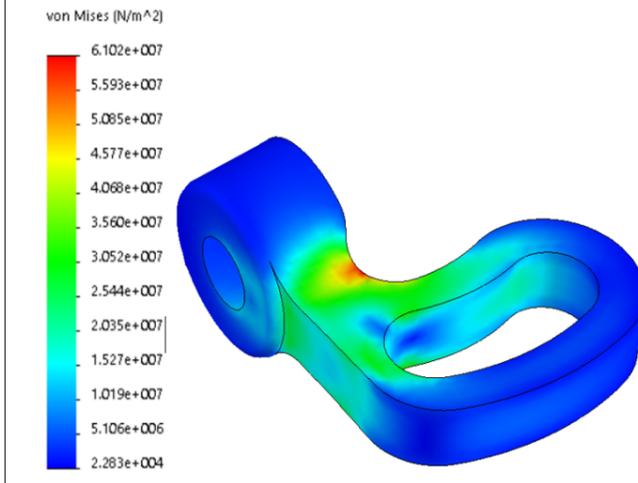
**DECOCHEUR 303P**  
**422 BIELARTI**  
**S.A.R.L Arc Système**

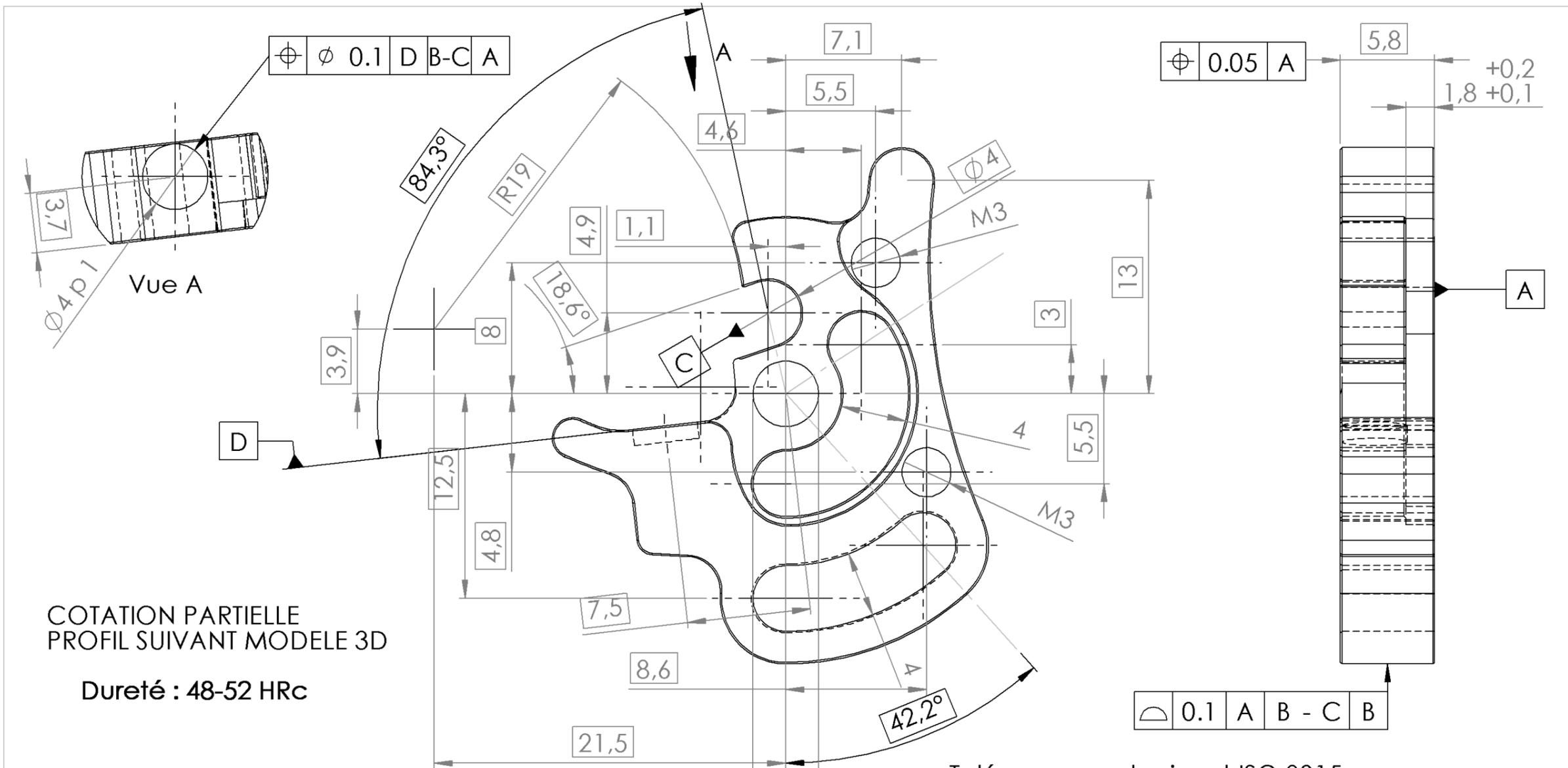
Ech : 5 : 1  
Matière : EN-AW 2017 A  
Dessiné par : A. S.  
**BTS C.P.R.P.**  
Date :  
A4H Code plan :

COTATION PARTIELLE

Etat de surface général Ra1.6  
Tolérancement suivant ISO 8015  
Tolérances générales ISO 2768 fH  
Etat général des bords ISO 13715

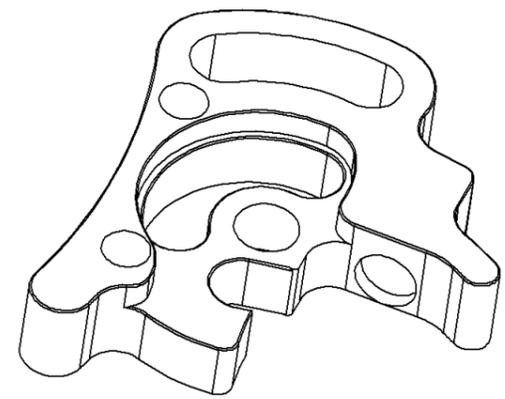
**DT22 Tableau de matériaux pour production additive**

Matériaux proposés par la société Scultéo				
Matériaux	PA 12	Alumide PA2200	CarbonMide	AlSi7Mg0.6
	<p>Vos objets en Nylon PA12 (plastique) sont imprimés depuis une poudre de polyamide, plus communément appelé nylon ou plastique. Solide et flexible à la fois, le polyamide résiste à la pression lorsqu'il subit une flexion. Il permet également l'impression de modèles complexes contenant des volumes inclus dans d'autres volumes. Peu coûteux et rapide à produire, le polyamide permet, aux personnes débutantes comme aux plus expérimentées d'imprimer leur modélisation en 3D à moindre coût.</p>	<p>Vos objets en Alumide sont imprimés depuis un mélange de poudre de polyamide et de fines particules d'aluminium. Sa surface est gris mat, légèrement poreuse avec des éclats d'aluminium. L'alumide est rigide mais peut résister à une pression importante. Tout comme le polyamide, l'Alumide permet l'impression de modèles complexes contenant des volumes inclus dans d'autres volumes.</p>	<p>Vos objets en CarbonMide sont imprimés à partir d'une fine poudre de plastique noir (PA12) qui est renforcée avec des fibres de carbone. Le matériau est particulièrement résistant et possède un excellent ratio entre son poids et sa rigidité. Le matériau est parfait pour les professionnels ayant déjà une expérience de l'impression 3D et les personnes ayant besoins d'un matériau résistant et léger avec une très grande précision d'impression. En raison de l'orientation des fibres de carbone, les propriétés mécanique du matériau peuvent varier en fonction de l'orientation. L'axe Z est moins résistant que les axes X et Y.</p>	<p>Les objets imprimés en 3D en aluminium AlSi7Mg0,6 par Sculpteo sont créés à partir d'une fine poudre métallique composée principalement d'aluminium (90%), de Silicium (7%) et de Magnésium (0,6%). Ce matériau possède de bonnes caractéristiques mécaniques et peut être utilisé pour des pièces sujettes à de fortes tensions. Le matériau est résistant et léger. Sa composition le rend très adapté pour le moulage. Cet alliage est généralement utilisé en fonderie pour des éléments fins et des géométries complexes. Le second avantage de l'aluminium AlSi7Mg0,6 est son très faible poids.</p>
				
Spécifications mécaniques	<p>Module de Young : 1700 MPa Re : 45 N·mm<sup>-2</sup> A % : 3</p>	<p>Module de Young : 3600 MPa Re : 45 N·mm<sup>-2</sup> A % : 3</p>	<p>Module de Young : 6100(X) 3400(Y) 2200(Z) MPa Re : 72 (X) 56 (Y) 25 (Z) N·mm<sup>-2</sup> A % : 5,3 (X) 4,4(Y) 2,1(Z)</p>	<p>Module de Young : 7000 MPa Rm : 350 N·mm<sup>-2</sup> Re : 290 N·mm<sup>-2</sup> A % : 10 (après traitement T5)</p>
Technologie de fabrication	L'impression 3D en PA12 est réalisée selon la technique de frittage sélectif par laser	L'impression 3D en alumide est réalisée selon la technique de frittage sélectif par laser.	L'impression 3D en CarbonMide est réalisée selon la technique de frittage sélectif par laser	SLM (Selective Laser Melting), fusion par laser
Traitements thermiques				Traitement T5 (2h dans un four à 300°C) "relaxation de contrainte internes"
Précision	Résolution : 0,1- 0,15 mm / haute : 0,06 mm Tolérance : ± 0.3% (avec limite de ± 0.3 mm)	Résolution = 0,150 mm	Résolution : 0,150 mm Tolérance = ± 0.5% (avec limite de ± 0.5 mm)	Résolution : 0,150 mm Tolérance ± 0.05 mm sur des petites formes
Simulation	<p>Charge répartie de 60N</p> 			
Prix série de 250	618 € (option série)	1533 €	8370 €	3018 €



COTATION PARTIELLE  
PROFIL SUIVANT MODELE 3D

Dureté : 48-52 HRc



Echelle 2 : 1

Etat de surface général Ra1.6

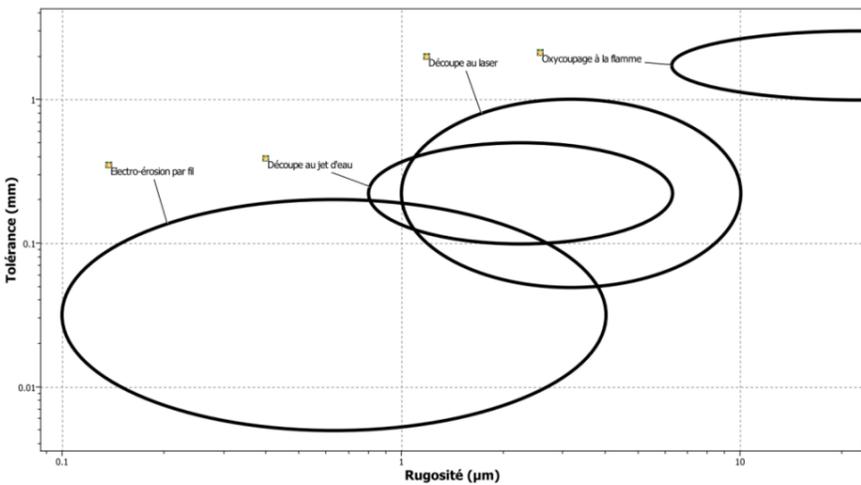
Tolérancement suivant ISO 8015  
Tolérances générales ISO 2768 fH  
Etat général des bords ISO13715

Ech : 3 :1		<b>DECOCHEUR 303P</b>	<b>409 BIELPOUC</b>
Matière : X100 Cr Mo V 8-1-1	Des		
<b>BTS CPRP 2019</b>		<b>S. A. R. L. Arc Système</b>	
Date :	<b>A4H</b>	Code plan :	

## DT24 Comparatif des techniques de découpe

	Jet d'eau	Plasma	Laser	Électro érosion fil
Procédé	Procédé d'érosion : abrasif liquide à haute vitesse 	Procédé de fusion à l'aide d'un arc de gaz ionisé à haute température 	Procédé de fusion à l'aide d'un rayon laser concentré 	Procédé d'érosion à l'aide de décharges électriques 
Transformation secondaire	Généralement inexistante. Le jet d'eau est un procédé de découpe à froid qui laisse les bords doux et satinés.	Oui, généralement. Meulage pour retirer les zones thermiquement affectées et lissage pour éliminer les déformations causées par la chaleur. Le gaz employé a un impact sur la profondeur des zones thermiquement affectées.	Oui, parfois. Retrait du bord oxydé et de la zone thermiquement affectée. Les gaz employés ont un impact sur la profondeur des zones thermiquement affectées.	Généralement inexistante. Zone thermiquement affectée très superficielle.
Matériaux	Tous matériaux.	Principalement l'acier, l'acier inoxydable et l'aluminium.	Principalement l'acier, l'acier inoxydable et l'aluminium. D'autres matériaux peuvent également être découpés.	Matériaux conducteurs uniquement.
Épaisseur	Jusqu'à 60 cm, pratiquement tous les matériaux. La contrainte de l'axe Z est la seule limite pour l'épaisseur.	Jusqu'à 5 – 7,5 cm, selon les matériaux.	Jusqu'à 2,5 cm ou moins, selon les matériaux.	Jusqu'à 30 cm ou moins.
Précision	Jusqu'à 0,025 mm	Jusqu'à 0,25 mm	Jusqu'à 0,025 mm	Jusqu'à 0,0025 mm

Source : <https://www.flowwaterjet.fr/Apprendre/Comparatif-des-technologies-de-decoupe>



Tolérance / Rugosité pour 4 procédés de découpe

Source : CES Edupack

## DT25 Fiche matériau / X100 Cr Mo V 8 – 1 – 1

■  
geglüht  
recuit

Ihre gewünschten Sonderabmessungen können bis Stärke 125 mm kurzfristig in unserem Lager in Wil zugesägt, geätzt und geschliffen werden.  
Sur demande nous scions, fraisons et rectifions rapidement toutes les dimensions spéciales jusqu'à une épaisseur de 125 mm à notre dépôt de Wil.

Kurzname -X 100 CrMo V8-1-1  
Symbole -X 100 CrMo V8-1-1

Werkstoff-Nr. 1.2990  
No. de matière 1.2990

Werkstoffeigenschaften Neu entwickelter Ledeburitischer Kaltarbeitsstahl mit hoher Härte, guter Zähigkeit und hoher Anlassbeständigkeit bei gleichzeitig hohem Verschleißwiderstand.

Propriétés Acier lédéburitique nouvelle génération alliant une excellente résistance à l'usure et une haute tenacité. Dureté élevée, faible déformation au traitement thermique, très bonne tenue de coupe et haute résistance à la compression. Apte aux revêtement de surface usuels.

Chemische Zusammensetzung (Richtwerte in %)	C	Si	Cr	Mo	V
Analyse théorique (%)	1,0	0,9	8,0	1,6	1,6

Wärmebehandlung  
Traitement thermique

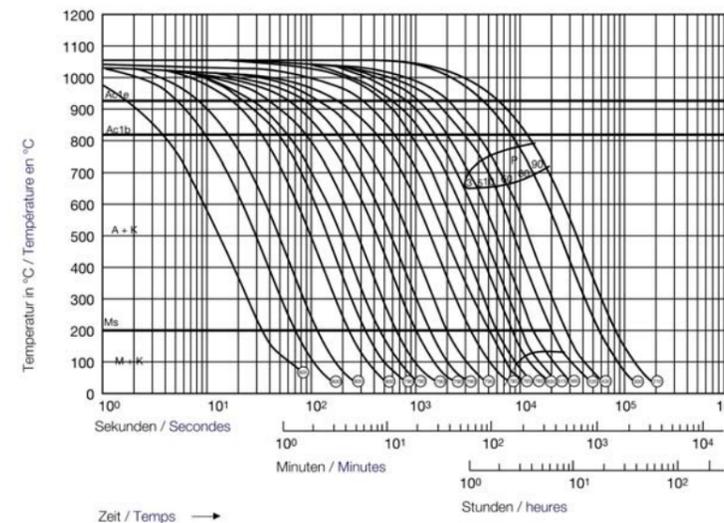
Wärmebehandlung Traitement thermique									
Weichglühen Recuit d'adoucissement			Spannungsarmglühen Recuit de détente			Härten Trempe		Anlassen Revenu	
°C	Abkühlung Refroidissement	Glühhäte HB Dureté HB à l'état recuit	°C	Abkühlung Refroidissement	°C	in Milieu de trempe	Härte nach dem Abschrecken HRC Dureté HRC sous pleine trempe	°C	HRC
830 – 860	Ofen Four	max. 250	ca. 650	Ofen Four	1030	Öl, Luft oder Warmbad 500–550 °C Huile, air ou bain chaud 500–550 °C	62–64	100 200 300 400 500 525 550 575 600	62 59 57 58 60 60 59 55 46

Verwendungshinweise Schneid- und Stanzwerkzeuge, Feinschneidwerkzeuge, Gewindewalzbacken und -rollen, Kreisschermesser, Kaltpilgerdorne, Schließleisten und Kunststoffformen, Kaltfließpresswerkzeuge und Tiefziehwerkzeuge, Holzbearbeitungswerkzeuge, Kaltwalzen.

Applications Outils d'étampage et de découpage pour matières à haute résistance, molettes et peignes à rouler les filets, cisailles circulaires, mandrins de laminaires à froid à pas de pèlerin, outils pour emboutissage profond.

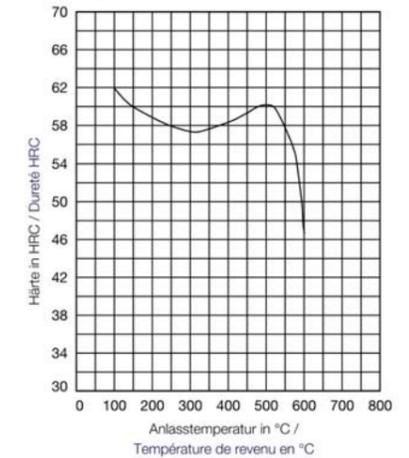
Kontinuierliches Zeit-Temperatur-Umwandlungsschaubild

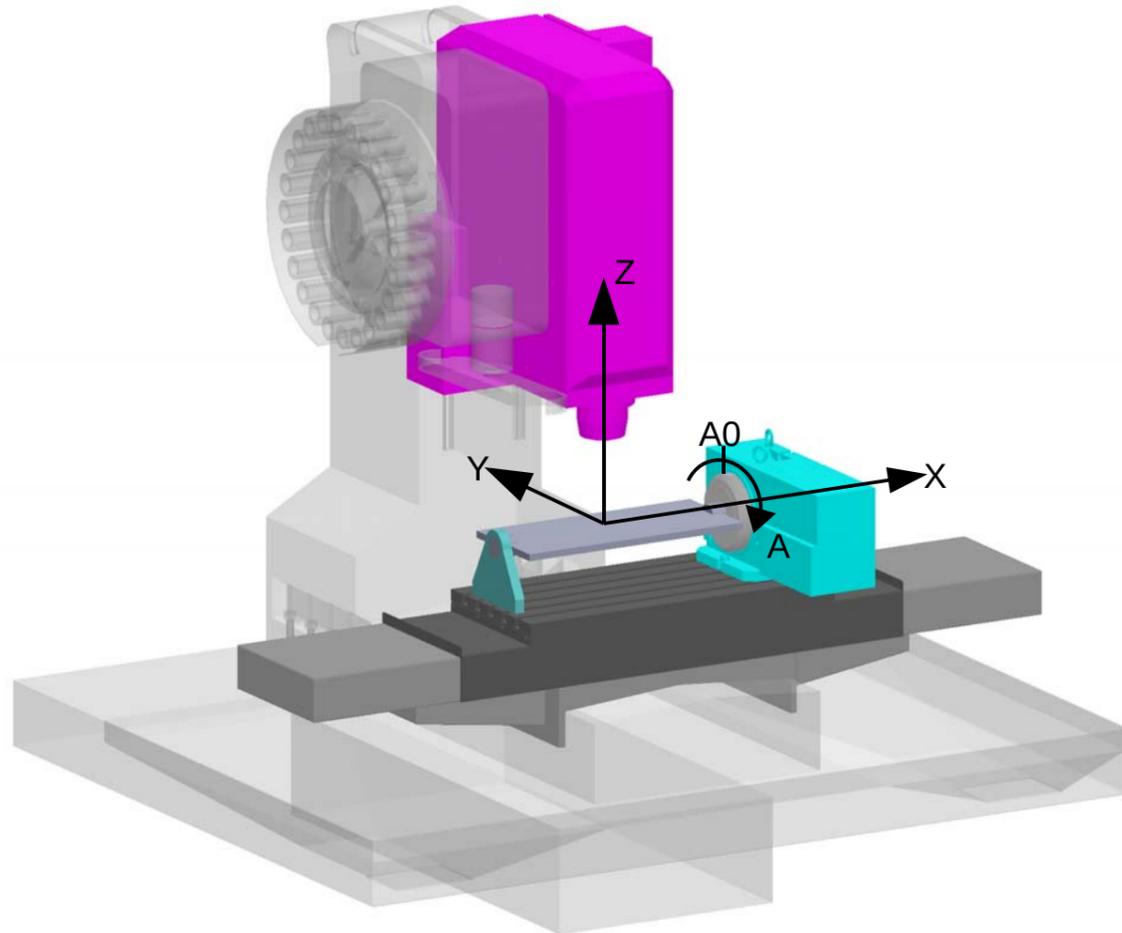
Diagramme TTT refroidissement continu



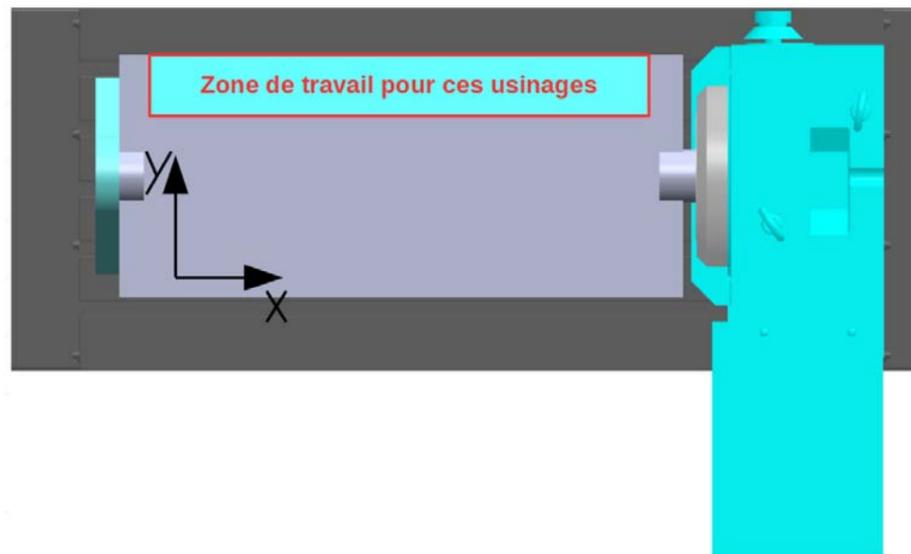
Anlassschaubild bei Härtetemperatur 1030°C

Diagramme de revenu pour une température de trempe de 1030°C





Zone utile de la table basculante



Extrait du Memotech Génie Mécanique Edition Casteilla

Alésages	H6	H7					H8					H9													
		f6	g5	h5	js5	k5	e7	g6	h6	js6	m6	p6	e8	f7	h7	s7	u7	x7	z7	c9	d9				
Arbres	3	+6	-6	-2	0	+2	+4	+10	-14	-2	0	+3	+8	+12	+14	-14	-6	0	+24	+28	+30	+36	+25	-60	-20
	> 3 à 6	+8	-10	-4	0	+2,5	+6	+12	-20	-4	0	+4	+12	+20	+18	-28	-16	-10	+14	+18	+20	+26	+30	-85	-45
	> 6 à 10	+9	-13	-5	0	+3	+7	+15	-25	-5	0	+4,5	+15	+24	+22	-25	-13	0	+38	+43	+28	+35	+40	-100	-60
	> 10 à 14	+11	-16	-6	0	+4	+9	+18	-32	-6	0	+5,5	+18	+29	+27	-32	-16	0	+46	+51	+58	+68	+43	-95	-50
	> 14 à 18	+11	-16	-6	0	+4	+9	+18	-32	-6	0	+5,5	+18	+29	+27	-32	-16	0	+46	+51	+63	+78	+43	-95	-50
	> 18 à 24	+13	-20	-7	0	+4,5	+11	+21	-40	-7	0	+6,5	+21	+35	+33	-40	-20	0	+56	+62	+75	+94	+52	-110	-65
	> 24 à 30	+13	-20	-7	0	+4,5	+11	+21	-40	-7	0	+6,5	+21	+35	+33	-40	-20	0	+56	+69	+85	+109	+52	-110	-65
	> 30 à 40	+16	-25	-9	0	+5,5	+13	+25	-50	-9	0	+8	+25	+42	+39	-50	-25	0	+68	+85	+105	+137	+62	-120	-80
	> 40 à 50	+16	-25	-9	0	+5,5	+13	+25	-50	-9	0	+8	+25	+42	+39	-50	-25	0	+68	+95	+122	+161	+62	-130	-80
	> 50 à 65	+19	-30	-10	0	+6,5	+15	+30	-60	-10	0	+9,5	+30	+51	+46	-60	-30	0	+83	+117	+152	+202	+74	-140	-100
	> 65 à 80	+19	-30	-10	0	+6,5	+15	+30	-60	-10	0	+9,5	+30	+51	+46	-60	-30	0	+89	+132	+176	+240	+74	-150	-100
	> 80 à 100	+22	-36	-12	0	+7,5	+18	+35	-72	-12	0	+11	+35	+59	+54	-72	-36	0	+106	+159	+213	+293	+87	-170	-120
	> 100 à 120	+22	-36	-12	0	+7,5	+18	+35	-72	-12	0	+11	+35	+59	+54	-72	-36	0	+114	+179	+245	+345	+87	-180	-120
	> 120 à 140	+25	-43	-14	0	+9	+21	+40	-85	-14	0	+12,5	+40	+68	+63	-85	-43	0	+132	+210	+288	+405	+100	-200	-145
	> 140 à 160	+25	-43	-14	0	+9	+21	+40	-85	-14	0	+12,5	+40	+68	+63	-85	-43	0	+140	+230	+320	+455	+100	-210	-145
	> 160 à 180	+25	-43	-14	0	+9	+21	+40	-85	-14	0	+12,5	+40	+68	+63	-85	-43	0	+148	+250	+350	+505	+100	-230	-145
	> 180 à 200	+29	-50	-15	0	+10	+24	+46	-100	-15	0	+14,5	+46	+79	+72	-100	-50	0	+168	+282	+396	+566	+115	-240	-170
	> 200 à 225	+29	-50	-15	0	+10	+24	+46	-100	-15	0	+14,5	+46	+79	+72	-100	-50	0	+176	+304	+431	+621	+115	-260	-170
	> 225 à 250	+29	-50	-15	0	+10	+24	+46	-100	-15	0	+14,5	+46	+79	+72	-100	-50	0	+186	+330	+471	+686	+115	-280	-170
	> 250 à 280	+32	-56	-17	0	+11,5	+27	+52	-110	-17	0	+16	+52	+88	+81	-110	-56	0	+210	+367	+525	+762	+130	-300	-190
> 280 à 315	+32	-56	-17	0	+11,5	+27	+52	-110	-17	0	+16	+52	+88	+81	-110	-56	0	+222	+402	+577	+842	+130	-330	-190	

Classe de précision	Dimension linéaire								Angle cassé (chanfrein ou rayon)			Dimension angulaire (côté le plus court)			
	>0,5 à 3 inclus	>3 à 6	>6 à 30	>30 à 120	>120 à 400	>400 à 1000	>1000 à 2000	>2000 à 4000	>0,5 à 3 inclus	>3 à 6	>6	≤10	>10 à 50 inclus	>50 à 120	>120 à 400
f (fin)	± 0,05	± 0,05	± 0,1	± 0,15	± 0,2	± 0,3	± 0,5	—	± 0,2	± 0,5	± 1	± 1°	± 30'	± 20'	± 10'
m (moyen)	± 0,1	± 0,1	± 0,2	± 0,3	± 0,5	± 0,8	± 1,2	± 2	± 0,2	± 0,5	± 1	± 1°	± 30'	± 20'	± 10'
c (large)	± 0,2	± 0,3	± 0,5	± 0,8	± 1,2	± 2	± 3	± 4	± 0,4	± 1	± 2	± 1°30'	± 1°	± 30'	± 15'
v (très large)	—	± 0,5	± 1	± 1,5	± 2,5	± 4	± 6	± 8	± 0,4	± 1	± 2	± 3°	± 2°	± 1°	± 30'

Classe de précision	Rectitude (—) - Planéité (□)					Perpendicularité (⊥)			Symétrie (≡)			Battement ( / )
	≤10	>10 à 30 inclus	>30 à 100	>100 à 300	>300 à 1000	≤100	>100 à 300	>300 à 1000	≤100	>100 à 300	>300 à 1000	
H (fin)	0,02	0,06	0,1	0,2	0,3	0,2	0,3	0,4	0,5	0,5	0,5	0,1
K (moyen)	0,05	0,1	0,2	0,4	0,6	0,4	0,6	0,8	0,6	0,6	0,8	0,2
L (large)	0,1	0,2	0,4	0,8	1,2	0,6	1	1,5	0,6	1	1,5	0,5