



*Projet de
Réindustrialisation
"Sector Boeing"*

***BTS CPRP
Epreuve U5
Eros Fabrello***

Sommaire

1. Présentation de l'entreprise Crouzet.....	4
2. Activité de Crouzet.....	5
2.2 Les principaux clients.....	6
2.3 Moyens de production.....	6
3. Planning des taches.....	9
4. Cahier des charges fonctionnel.....	10
5. Cahier des charges fonctionnel – entreprise Crouzet.....	12
6. Analyse des caractéristiques du produit	15
6.1 Etude de matière	16
6.2 Analyse des cotations	17
6.3 Tolérances dimensionnelles.....	18
6.4 Spécifications géométriques.....	18
7. Optimisation du processus	19
7.1 Etude de l'ancien processus.....	19
7.2 Montages anciennement utilisés.....	19
7.3 Etude des anciens outils.....	20
8. Analyse des risques	21
9. Choix des moyens d'usinage	22
9.1 Centre d'usinage choisi.....	22
9.2 Outil coupant.....	23
9.3 Investissement de la fraise spé.....	24
9.4 Devis du fournisseur.....	25
10. Conception préliminaire du montage.....	27
10.1 Modélisation du montage.....	28
10.2 Réalisation du montage	29
11. Stratégie d'usinage - création du programme cn.....	32
12. Création d'une gamme de fabrication.....	33

13. Strategie d'usinage et contrat de phase.....	34
14. Production.....	41
14.2 Gamme d'auto contrôle	43
14.3 Contrôle complète 3d	44
14.4 Gamme de fabrication sur jde.....	45
15. Chiffrage.....	46
15.1 Ammortissement d'outillage et d'outil de coupe	47
16. Conclusion.....	48

Remerciements

- Initialement, je souhaite exprimer ma gratitude à M. Yve Perrera, qui m'a permis de suivre une formation en alternance sur deux ans. Grâce à cette opportunité, j'ai pu intégrer le BTS CPRP au Pôle Formation de Valence.
- Je tiens à remercier mon maître d'apprentissage, M. Jacquemin Thomas, pour son soutien et son accompagnement tout au long de ces deux années.
- Je suis également reconnaissant envers le bureau de méthode, avec qui j'ai collaboré pour la réalisation de mon projet industriel. Son expertise en bureau des méthodes m'a permis d'approfondir mes connaissances dans ce domaine.
- Je remercie aussi l'ensemble des collaborateurs de Crouzet qui ont pris le temps de répondre à mes questions et de m'expliquer les techniques d'usinage en détail, me permettant ainsi de me perfectionner dans mon métier.
- Enfin, je remercie tous les formateurs du CFAI de Valence pour la qualité de leurs enseignements.

1. PRESENTATION DE L'ENTREPRISE CROUZET

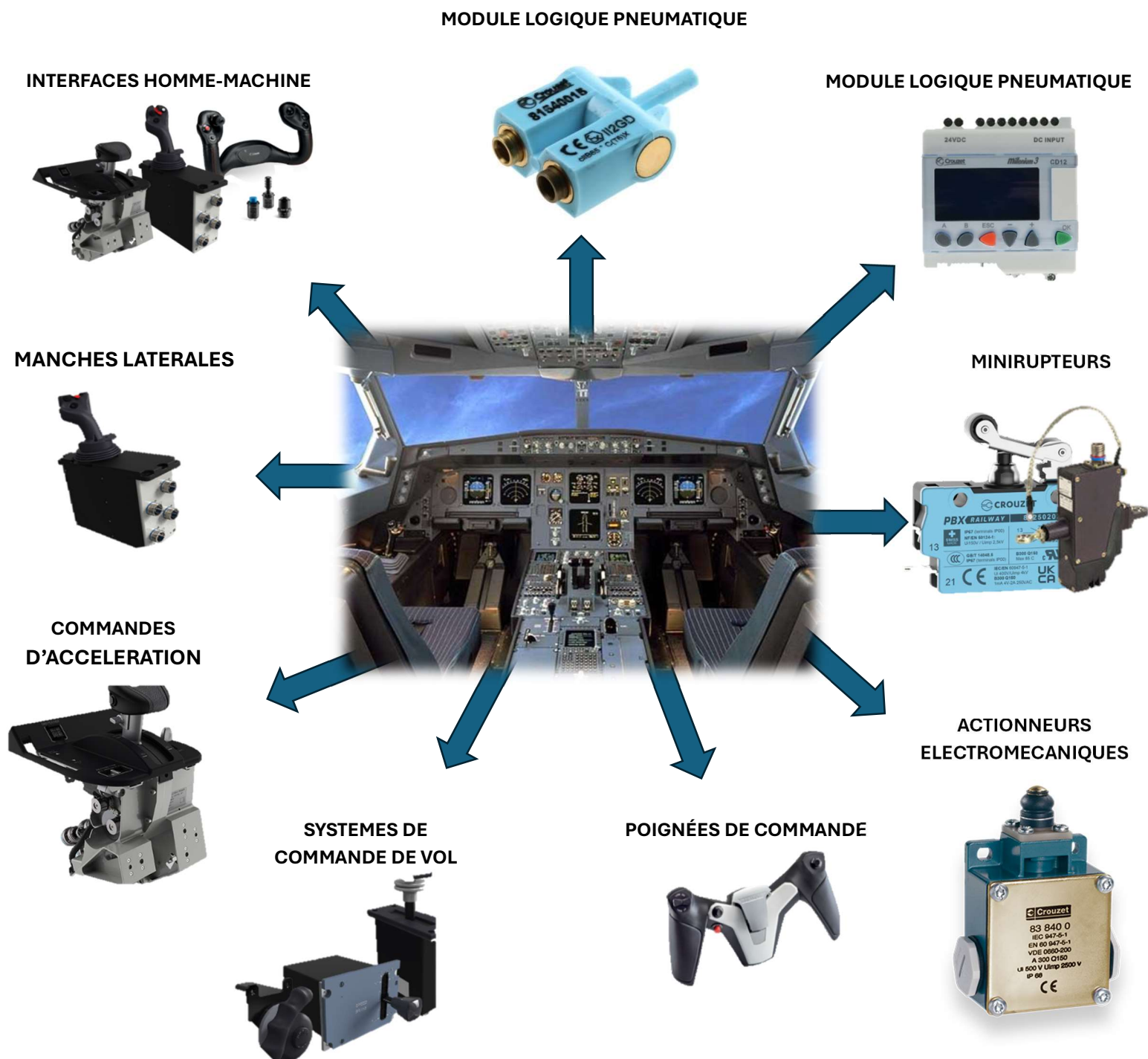


Crouzet, c'est une entreprise française qui existe depuis 1921. Elle est spécialisée dans la conception et la fabrication de composants mécatroniques utilisées dans des domaines super importants comme l'aéronautique, les transports, l'énergie, le bâtiment et la fabrication de machines.

Le site de Pont-de-l'Isère, situé dans la Drôme, est un des principaux centres de production de l'entreprise. Anciennement racheté par différents sociétés comme SKF, LORD et couramment Crouzet, en adoptant des technologies Son emplacement permet de distribuer facilement les produits en France et à l'étranger. Avec le temps, ce site a beaucoup évolué en adoptant des technologies de pointe, ce qui permet à Crouzet de répondre aux exigences de ses différents marchés

2. ACTIVITE DE CROUZET

L'entreprise Crouzet fabrique une large gamme de composants mécatroniques destinées aux applications industrielles, aéronautiques et ferroviaires. Parmi ses produits, on trouve les surfaces homme-machine, moteurs et motoréducteurs, relais électromécaniques et statiques, interrupteurs, capteurs et solutions d'automatisation.



2.1 LES PRINCIPAUX CLIENTS

AIRBUS

BOEING

SAFRAN
AEROSPACE · DEFENCE · SECURITY

CRRC

SNCF

DASSAULT AVIATION

somfy.

ALSTOM

EDF

2.2 MOYENS DE PRODUCTION

SOMAB S500



RA-1 PO6/PO7 X2



NLX2000



MC4700



NL2000



DMG MORI CMX 50U



RECTIFIEUSE KARSTENS



MORI SEIKI NH4000



VALIDATION DU PROJET



Fiche de Validation du projet



Epreuve U5

« *Projet industriel de conception et d'initialisation de processus* »

Nom de l'entreprise : (optionnel pour les candidats scolaires)

Crouzet

Nom du support :

Secteur Boeing

Nom du candidat :

Eros Fabrello

Option d'inscription :

Sériel

Avis de la commission de validation du support :

Accepté

Refusé

Motif du refus :

Date : 05/11/2024

**Nom et signature du président
de la commission, l'IA-IPR**

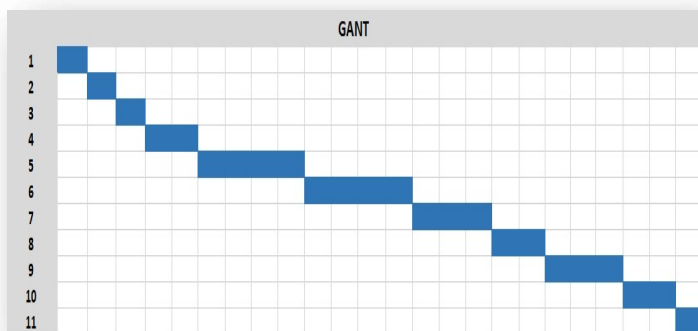
P. Rehb


Tableau des tâches en responsabilité de l'étudiant

<i>Fabrello Eros</i>	<i>Secteur Boeing</i>										<i>Lycée / Entreprise</i>	
TACHES	Durée en heures	<i>C3 - Recherche sur le Placement d'un axe en machine C4 - Elaborer des programmes de commande C5 - Caractériser et valider un processus C6 - Développer et valider un processus C7 - Définir les paramètres de commande C8 - Programmer et valider un processus C9 - Programmer et valider un processus C10 - Programmer et valider un processus C11 - Programmer et valider un processus C12 - Programmer et valider un processus C13 - Programmer et valider un processus C14 - Programmer et valider un processus C15 - Programmer et valider un processus C16 - Programmer et valider un processus C17 - Programmer et valider un processus C18 - Programmer et valider un processus C19 - Programmer et valider un processus C20 - Programmer et valider un processus C21 - Programmer et valider un processus C22 - Programmer et valider un processus C23 - Programmer et valider un processus C24 - Programmer et valider un processus C25 - Programmer et valider un processus C26 - Programmer et valider un processus C27 - Programmer et valider un processus C28 - Programmer et valider un processus C29 - Programmer et valider un processus C30 - Programmer et valider un processus C31 - Programmer et valider un processus C32 - Programmer et valider un processus C33 - Programmer et valider un processus C34 - Programmer et valider un processus C35 - Programmer et valider un processus C36 - Programmer et valider un processus C37 - Programmer et valider un processus C38 - Programmer et valider un processus C39 - Programmer et valider un processus C40 - Programmer et valider un processus C41 - Programmer et valider un processus C42 - Programmer et valider un processus C43 - Programmer et valider un processus C44 - Programmer et valider un processus C45 - Programmer et valider un processus C46 - Programmer et valider un processus C47 - Programmer et valider un processus C48 - Programmer et valider un processus C49 - Programmer et valider un processus C50 - Programmer et valider un processus C51 - Programmer et valider un processus C52 - Programmer et valider un processus C53 - Programmer et valider un processus C54 - Programmer et valider un processus C55 - Programmer et valider un processus C56 - Programmer et valider un processus C57 - Programmer et valider un processus C58 - Programmer et valider un processus C59 - Programmer et valider un processus C60 - Programmer et valider un processus C61 - Programmer et valider un processus C62 - Programmer et valider un processus C63 - Programmer et valider un processus C64 - Programmer et valider un processus C65 - Programmer et valider un processus C66 - Programmer et valider un processus C67 - Programmer et valider un processus C68 - Programmer et valider un processus C69 - Programmer et valider un processus C70 - Programmer et valider un processus C71 - Programmer et valider un processus C72 - Programmer et valider un processus C73 - Programmer et valider un processus C74 - Programmer et valider un processus C75 - Programmer et valider un processus C76 - Programmer et valider un processus C77 - Programmer et valider un processus C78 - Programmer et valider un processus C79 - Programmer et valider un processus C80 - Programmer et valider un processus C81 - Programmer et valider un processus C82 - Programmer et valider un processus C83 - Programmer et valider un processus C84 - Programmer et valider un processus C85 - Programmer et valider un processus C86 - Programmer et valider un processus C87 - Programmer et valider un processus C88 - Programmer et valider un processus C89 - Programmer et valider un processus C90 - Programmer et valider un processus C91 - Programmer et valider un processus C92 - Programmer et valider un processus C93 - Programmer et valider un processus C94 - Programmer et valider un processus C95 - Programmer et valider un processus C96 - Programmer et valider un processus C97 - Programmer et valider un processus C98 - Programmer et valider un processus C99 - Programmer et valider un processus C100 - Programmer et valider un processus</i>										RESULTATS ATTENDUS
		Elaborer un cahier de charges fonctionnel	5	X	X							
Analyse de risques, "transfer of Work"	5	X										Assurer la sécurisation du transfert entre deux machines
Analyse des caractéristiques produits	5	X					X					Identifier performances et spécifications
Etablir la gamme de fabrication	10				X		X					optimiser étapes et procédés
Conception préliminaire outillage, MIP MAP et modélisation	20			X								creation et validation de plans, modèles 3D et prototype de MIP et MAP
Stratégie d'usinage, choix outil coupant	20				X	X						Optimisation de usinage et de la choix des outils
Programmation + réalisation outillage	15				X			X				réalisation de l'outillage
Etablir le contrat de phase et la gamme d'autocontrôle	10	X			X						X	établir les étapes de production et critères de auto-contrôle
Essai sur machine, validation programme définition des axes d'amélioration	15						X					valider programme, optimiser usinage, identifier améliorations
Réalisation OF FAI	10							X			X	vérifier conformité, valider échantillons, lancer la production
Mise en place d'actions correctives ou préventives	5							X				corriger défauts et prévenir problèmes futurs
TOTAL	120h											

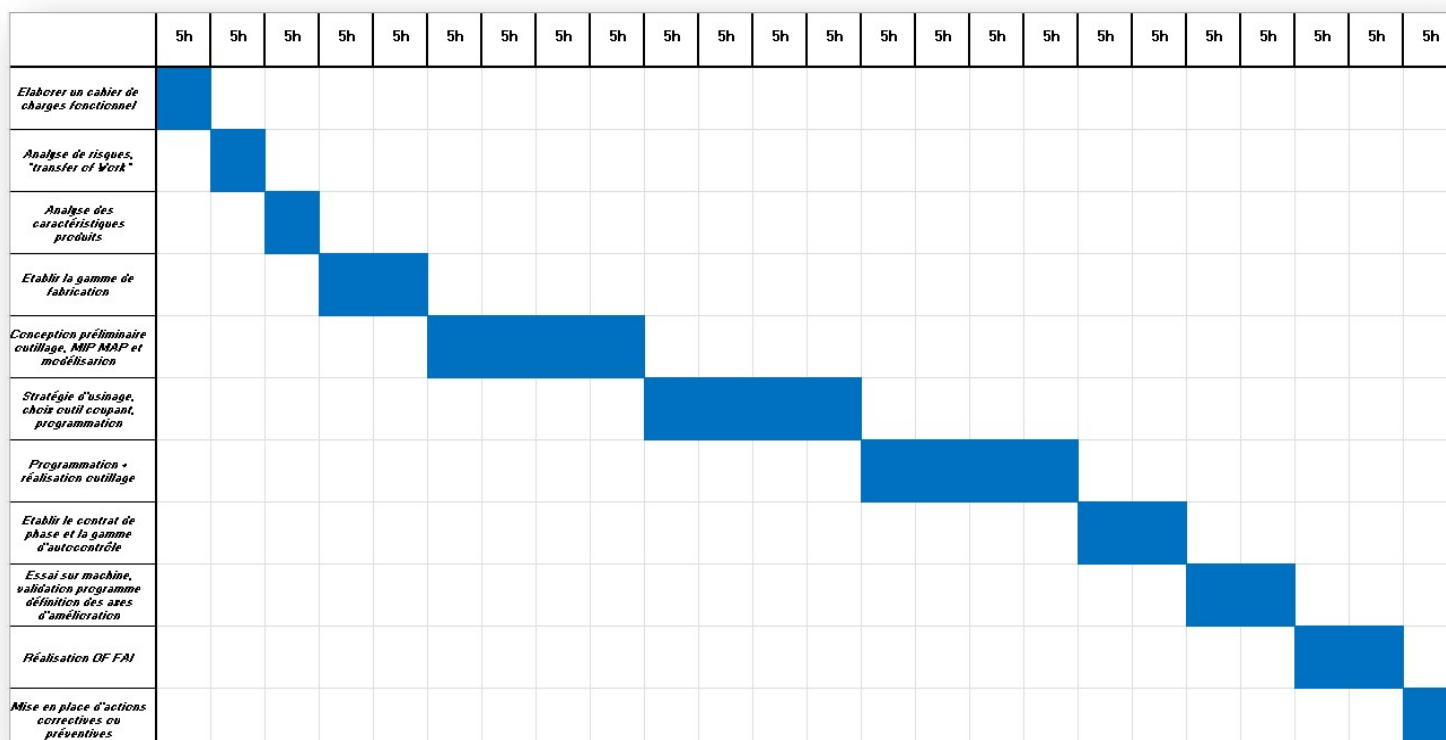
3. PLANNING DES TACHES

La première approche est la création d'un planning des différentes tâches à réaliser sur un total de 120 heures demandé. À l'aide de mon tuteur et collègues j'ai réalisé le premier planning des tâches prévisionnel sous format de diagramme de GANTT.



	TACHES	durée
1	Elaborer cahier de charges fonctionnel	5
2	Analyse de risque	5
3	Analyse de caracteristiques produits	5
4	Elaborer la gamme de fabrication	10
5	Conception preliminaire d'outillage, modelisation, etude MIP MAP	20
6	Strategie d'usinage, choix d'outil	20
7	Programmation , realisation d'outillage	15
8	Etablir le contrat de phase, creation de gamme d'autocontrôle	10
9	Essaye sur machine, validation programme, production	15
10	Mise en place d'actions correctives	10
11	Realisation OF/ FAI	5

Le planning réel des taches a suivi plus ou moins le cours de cel prévisionnel avec quelques différences dans les heures, mais en respectant toujours le total demandé de 120 heures.



4. CAHIER DES CHARGES FONCTIONNEL

La création d'un cahier des tâches fonctionnel permet d'avoir une vision claire de la nature du problème, de la manière de le traiter et des moyens à mettre en œuvre. Cela permet de justifier en avançant des idées sur la résolution du problème et d'avoir une comparaison possible des opinions et perspectives.

Dans un contexte de réindustrialisation et d'optimisation des processus, le centre d'usinage MC7600 change de fonction et sera désormais dédié à la fabrication de prototypes ou à la réalisation de retouches.

PROBLEMATIQUES :

- Déménagement du centre d'usinage
- Outillages nombreux et lourds
- Coûts et Temps optimisables



La pièce présente plusieurs contraintes géométriques précises, comme des notions de localisation et de concentricité.

Ainsi, le choix des moyens de production – qu'il s'agisse des machines, des outils ou des stratégies d'usinage – doit être réfléchi afin de garantir le respect des exigences géométriques tout en maintenant le niveau de qualité attendu.

SOLUTIONS :

- Amélioration du processus
- Changement de centre d'usinage
- Conception d'un seul montage
- Conception d'un nouvel outil coupant



En raison de ses caractéristiques techniques particulièrement adaptées aux exigences du projet le centre d'usinage DMG CMX 50U a été retenu.

DMG CMX 50 U

Le cmx 50 U est un centre d'usinage 5 axes, trois axes linéaires classiques (X, Y, Z) et deux axes rotatifs supplémentaires (B et C), permettant de déplacer simultanément un outil de coupe ou l'orientation d'une pièce sur cinq axes différents. La zone de pivotement de l'axe B entre -5° jusqu'à 110°

CARACTERISTIQUES



Courses des axes :

Axe X : 500 mm

Axe Y : 450 mm

Axe Z : 400 mm

Broche :

Vitesse de rotation maximale : 12 000 tr/min

Puissance : 13 kW (40% DC)

Couple : 83 Nm (40% DC)

Table rotative pivotante :

Diamètre maximal de la pièce : 630 mm

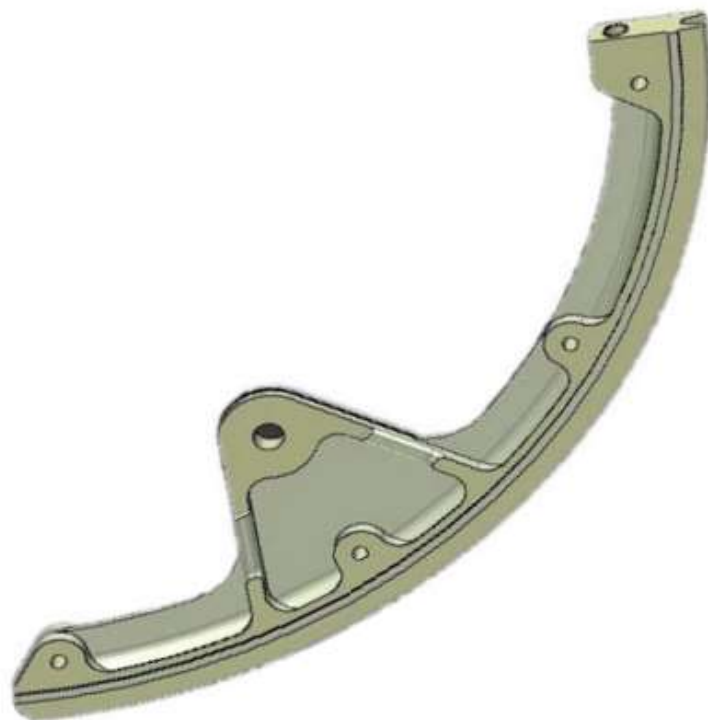
Hauteur maximale de la pièce : 550 mm

Poids maximal de la pièce : 200 kg

**5. CAHIER DES CHARGES FONCTIONNEL –
ENTREPRISE CROUZET**

**CAHIER DES CHARGES
FONCTIONNEL**

REINDUSTRIALISATION DE
« SECTOR BOEING »



SOMMAIRE

1. SOMMAIRE.....	2
2. CONTACT PROJET.....	3
3. ENTREPRISE.....	3
4. OBJECTIF DE LA CONSULTATION	3
5. SECTOR BOEING	3

1. CONTACT PROJET

Eros Fabrello

Apprenti Bureau de Méthodes en charge du projet

Crouzet

Tel : +33 (0)765793556

Email : eros.fabrello@crouzet.com

2. L'ENTREPRISE

Crouzet – Fabriquant des produits mécatroniques

3. OBJECTIF DE LA CONSULTATION

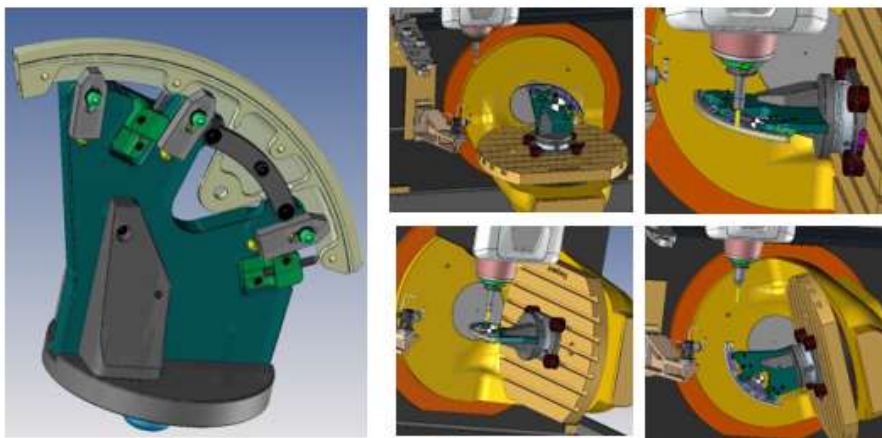
À la suite de la mise au rebut d'un centre d'usinage 4 axes utilisée depuis plus de 30 ans, une réindustrialisation sur un nouveau centre de commande numérique 5 axes est nécessaire, ce qui permettra de diminuer le temps de production de la pièce en minimisant les opérations.

4. SECTOR BOEING

La pièce 'Sector Boeing' est actuellement réalisée sur une machine CNC à 4 axes, 'MC7600'. La pièce est produite en 4 opérations, utilisant 3 différents montages et un stock d'outillage pas adapté à la machine.



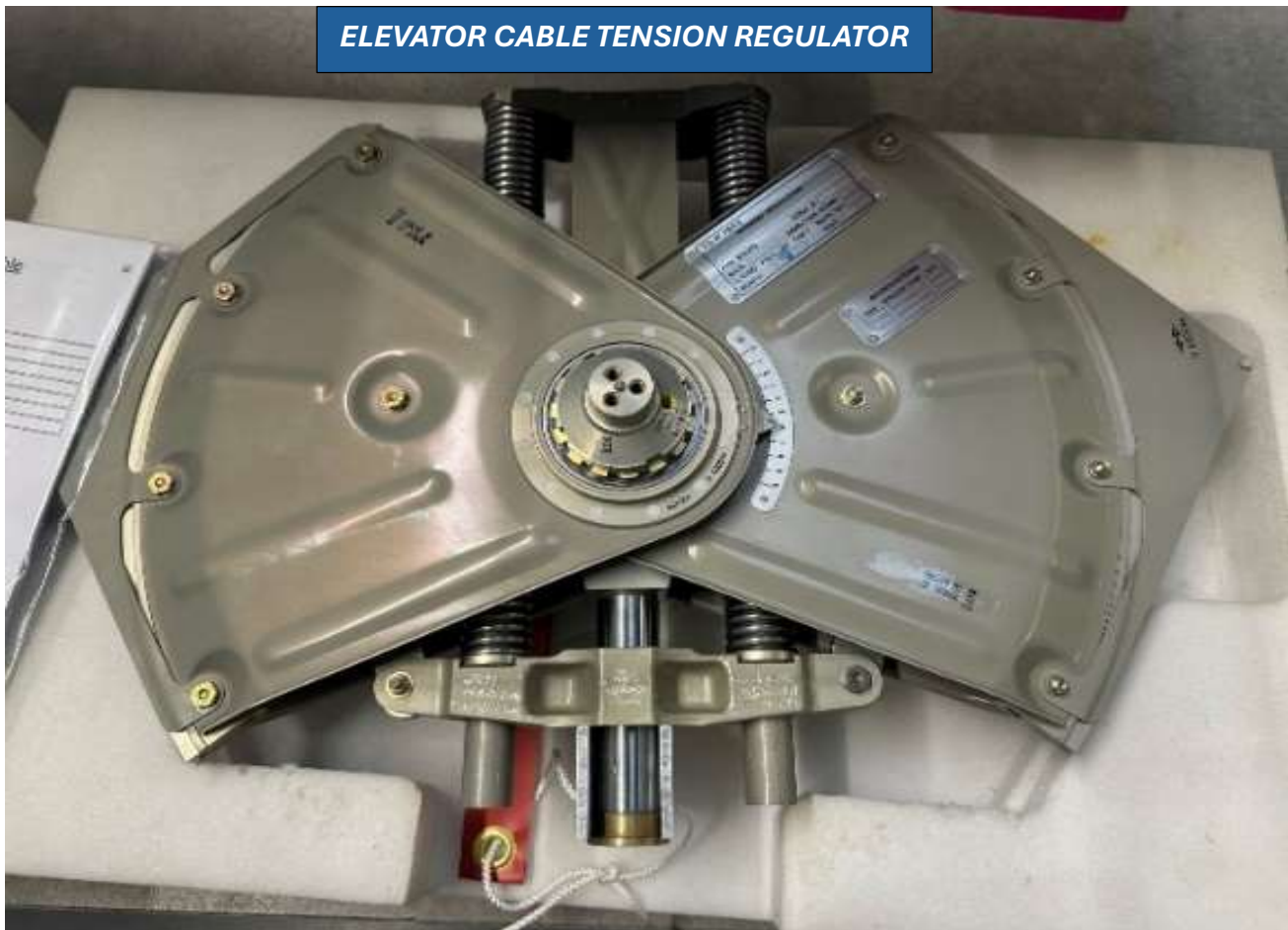
L'objectif est donc d'assurer le transfert de l'usinage du centre anciennement utilisée vers un centre 5 axe, en regroupant les opérations et les montages en exploitant les caractéristiques de la machine CMX 50U. La pièce brute de fonderie est montée sur l'outillage de reprise. Après cette unique opération d'usinage la pièce est terminée avant la dernière tâche d'ébavurage et de traitement d'anodisation.



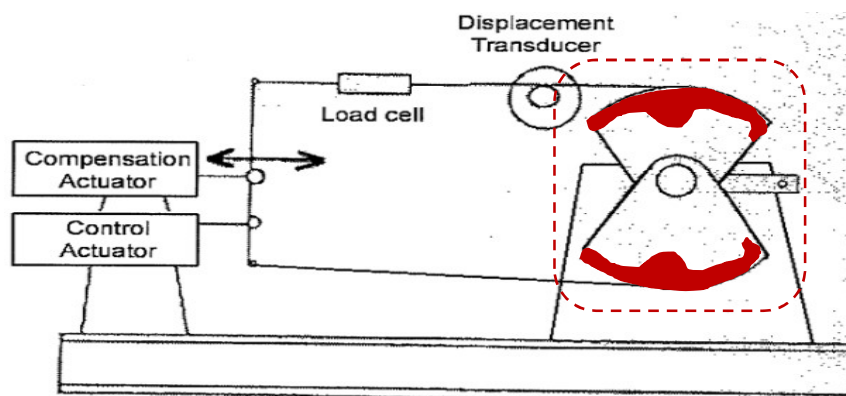
Cette solution n'est qu'indicatrice. Toutes autres possibilités seront étudiées.

6. ANALYSE DES CARACTERISTIQUES DU PRODUIT

Le « Sector Boeing », partie de l'assemblage « Elevator Cable Tension Regulateur », est un composant indispensable du système de contrôle mécanique du Boeing 767.



La pièce sert à réguler et maintenir la tension constante des câbles malgré les variations de température et de pression afin d'avoir une excellente stabilité et direction de l'avion en toute sécurité, ainsi de permettre une transmission des mouvements précise du pilote vers les surfaces de contrôle.



6.1 ETUDE DE MATIERE

Le Sector Boeing est livré sous forme brut de fonderie.

EN AW-7075 (AlZn5,5MgCu)

ELEMENTS	%
Aluminium (Al)	Base
Zinc (Zn)	5,1 / 6,1 %
Magnésium (Mg)	2,1 / 2,9 %
Cuivre (Cu)	1,2 / 2,0 %
Chrome(Cr)	0,18/0,28 %
Silicium (Si)	≤ 0,4 %
Fer (Fe)	≤ 0,5 %
Manganèse (Mn)	≤ 0,3 %
Titane (Ti)	≤ 0,2 %
Autres	≤ 0,15 %

L'alliage « **7075** » est un aluminium à haute résistance.

Il est largement utilisé dans les secteurs de l'aéronautique, de l'automobile et du sport pour ses propriétés de légèreté et de robustesse.

Sa résistance mécanique et sa faible densité en font un matériau essentiel dans des applications exigeant un excellent rapport poids/résistance.

IMAGE DU MATÉRIAU AU MICROSCOPE



6.3 TOLERANCES DIMENSIONNELLES

MATERIAL	PROTECTION	OTHER REQUIREMENTS
DESIGNATION: 7075 STANDARD: BMS 7-186/00A 367 RAW MATERIAL: E8 245027 INITIAL CONDITION: T73 FINAL CONDITION: T73 HEAT TREATMENT: INSPECTION:	DESIGNATION: Chromic Anodizing STANDARD: MIL A 8625 COATING: TYPE I class 1 STANDARD:	INSPECTION: Penetrant STANDARD: BAC 5423
DIFFUSION OFFICIELLE		
DRAWN: Alain Richard MANUFACTURE CODE: F0222	DATE: 03/11/79	SCALE: 1/1
Fly-by-Wire Systems France DIVISION SYSTEMES	DESIGNATION: SECTOR	00: 14 FEV. 2007
BP 29 26241 SAINT VALLIER TEL : 04.75.03.40.40 FAX : 04.75.03.40.01	DRAWING N°: 965027	REVISION EDITION: H 2
THIS DOCUMENT IS SARMA PROPERTY CANNOT BE REPRODUCED OR COMMUNICATED TO A THIRD PART OR PART WITHOUT SARMA PERSONAL AUTHORIZATION		

Le plan de la pièce « Secteur Boeing » a été réalisé en 1979, les cotations non tolérancées doivent respecter les intervalles suivants :

**TOLERANCE:
DECIMALS ±.01 ANGULAR ±0.5°**

Il ne suit donc pas la classique norme **ISO 2768** puisqu'elle a été créée en 1989.



U.S.A.

Decimals : ± 0.1 inch

Angular : ± 0.5°



EUROPE

Décimal: ± 0.25 mm

Angulaire : ± 0.5°

Cote	13,1 $0^{+0.1}$	$\emptyset 9.52_{-0.008}^{+0.018}$
COTE TOLERANCE	13,1 $0^{+0.1}$	$\emptyset 9.52$
COTE NOMINALE	13,1	$\emptyset \emptyset 9.52_{-0.008}^{+0.018}$
COTE MINIMALE	13.1	$\emptyset 9.512$
COTE MAXIMALE	13,2	$\emptyset 9.538$
COTE MOYENNE	13,15	$\emptyset 9.525$
Intervalle de Tolérance	0,1	0.026

6.4 SPECIFICATIONS GEOMETRIQUES

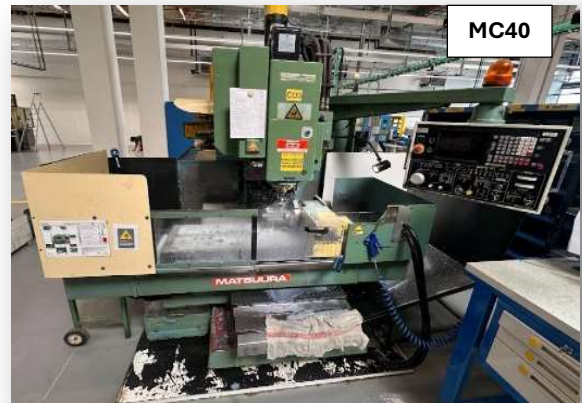
TOLERANCEMENT NORMALISE		Analyse d'une spécification par zone de tolérance			
Symbole de la spécification:		Eléments non idéaux extraits du « Skin Modèle »		Eléments idéaux	
Type de modification	Orientation	Elément(s) tolérancé(s)	Elément(s) de référence	Référence(s) spécifiée(s)	Zone de tolérance
Position	Battement				
Coaxialité		Unique	Unique	Simple Commune	Simple
Condition de conformité: L'élément tolérance doit se situer tout entier dans la zone de tolérance.		Groupe	Multiple	Système	Composée
		Axe réel d'une surface nominale cylindrique	Axe réel du diamètre nominal associé à la référence A	DROITE D axe du cylindre tangent à A minimisant le défaut de forme	Volume limité par un cylindre d'axe C de diamètre 0.06
					Contraintes orientation et position par rapport à la référence spécifiée
					Axes C et D doit être $\emptyset 0.06 \text{ mm}$
					Condition de conformité: L'élément tolérancé doit être compris dans la zone de tolérance

7. OPTIMISATION DU PROCESSUS

7.1 ETUDE DE L'ANCIEN PROCESSUS

Depuis le 1976, la fabrication du Sector Boeing est réalisée par la machine MC4000, un centre d'usinage à contrôle numérique à 4 axes.

Après presque 55 ans de service, cette machine prendra place dans l'ilot de réalisation des prototypes en vision de l'achat d'un nouveau centre d'usinage 5 axes.



7.2 MONTAGES ANCIENNEMENT UTILISES



Les montages utilisés anciennement, caractérisés par leur poids et leur encombrement, sont inadaptés en termes d'ergonomie. À chaque étape, il est indispensable de s'équiper d'un chariot pour acheminer le montage requis, sans compter le temps nécessaire de mise en place et de réglage dans la machine.

7.3 ETUDE DES ANCIENS OUTILS

Le tableau ci-dessous présente les détails techniques des 3 outils les plus « critiques » de cette série. Les documents font partie d'une archive de catalogues détaillés des tous les outils coupants utilisés dans l'usine.

<p>F3T D60 EP6.2 S022</p>	<p>FRAISE DE FORME A RAYONNER S022</p> <p>Figc CHS</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>D1</th> <th>D2</th> <th>D3</th> <th>Z</th> <th>ARS</th> <th>R1</th> <th>E</th> <th>L1</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>60</td> <td>41</td> <td>41</td> <td></td> <td>X</td> <td>0.7</td> <td>8</td> <td>10</td> </tr> </tbody> </table> <p>OBSERVATIONS: $D1=80 \pm 0.2$ $E=8 \pm 0.2$ $R=0.7 \pm 0.1$</p>	D1	D2	D3	Z	ARS	R1	E	L1	60	41	41		X	0.7	8	10					
D1	D2	D3	Z	ARS	R1	E	L1															
60	41	41		X	0.7	8	10															
<p>F3T D80 EP13.5 S004</p>	<p>FRAISES DIVERSES S004</p> <p>Metropole Joux</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>D1</th> <th>D2</th> <th>CARB</th> <th>Z</th> <th>R1</th> <th>R2</th> <th>E</th> <th>A</th> <th>D</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>80</td> <td>41</td> <td>X</td> <td>8</td> <td>1.92</td> <td>0.8</td> <td>13.5</td> <td>30</td> <td>X</td> </tr> </tbody> </table> <p>OBSERVATIONS: 1.92 ± 0.05 ET 7.8 ± 0.05 ALESADE FRAISE = 27</p>	D1	D2	CARB	Z	R1	R2	E	A	D	80	41	X	8	1.92	0.8	13.5	30	X			
D1	D2	CARB	Z	R1	R2	E	A	D														
80	41	X	8	1.92	0.8	13.5	30	X														
<p>W023 D200 EP</p>	<p>TRAIN DE FRAISES W023</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>D1</th> <th>ARS</th> <th>CARB</th> <th>PLAQ</th> <th>Z</th> <th>R1</th> <th>R2</th> <th>D2</th> <th>E</th> <th>L</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>200</td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td>32</td> <td></td> <td></td> <td>41</td> <td>12</td> <td>11</td> </tr> </tbody> </table> <p>OBSERVATIONS: $\phi 200 \pm 0.2$ $L = 11 \pm 0.1$</p>	D1	ARS	CARB	PLAQ	Z	R1	R2	D2	E	L	200	X			32			41	12	11	<p>A - A</p>
D1	ARS	CARB	PLAQ	Z	R1	R2	D2	E	L													
200	X			32			41	12	11													

Le contrat de phase et fiche d'outils sont en annexe à page n. 49-53

8. ANALYSE DES RISQUES

TRANSFERT OF WORK (TOW)

Le Transfert of Work (TOW) est un processus industriel qui consiste à déplacer la production d'une série réalisée sur un centre d'usinage (machine A) vers un autre (machine B) ou un site de production différent. Ce transfert peut être motivé par diverses raisons, telles que la modernisation des équipements, l'optimisation des capacités de production, la réduction des coûts ou encore l'amélioration de la qualité et de la fiabilité des pièces produites.

Ce processus suit les suivantes étapes:

1. Identification du besoin de transfert

- Analyse des raisons du transfert (obsolescence de la machine A, optimisation des flux de production, changement de fournisseur, etc.).
- Évaluation des contraintes techniques et des risques liés au changement de machine ou de site.

Transfert SECTOR BOEING (MC760 vers CMX 50 U)			
Critère	échelle de cotation	Résultat	cotation
Complexité référence (modérée/moyenne/forte)	0_3_6	moyenne	3
Nombre de références concernées et / ou volume (Faible / moyenne / forte)	0_3_6	moyenne	3
Fournisseur qualifié L03 17 (O/N)	0_6	O	6
Nouveau process (N/O)	0_6	N	0
Procédé spécial (N/O)	0_6	N	0
Modification process/machine existant (N/O)	0_3	O	0
Calcul risque			12

2. Planification et préparation du transfert

- Réalisation d'une analyse des risques afin d'anticiper d'éventuels problèmes et définir des mesures correctives.
- Élaboration d'un plan de préparation, incluant la mise à jour des documents techniques (gammes de fabrication, plans, programmes CNC, etc.).

Date : 13/02/2025 Analyse de risques 2025-001 version n° 01										Transfert Secteur Boeing 4 axes vers CMX									
Evaluation initiale du risque (Initial risk level)					Evaluation des risques après actions (New risk level)														
Risk N°	Eléments d'évaluation Défaut potentiel / Potential Cause	Quel est le niveau de gravité du risque ? *G (Gravity)	Le Risque peut-il apparaître ? *O (Occurrence)	Commentaires Effets (Detailed effect)	Le défaut sera-t-il détecté ? *D (Detectability)	C= G*O*D (Risk level) Action si C > 108	Actions (Action plan)	Qui (Who)	Quand (When)	Résultats (Results)	Commentaires (Comments)	New *G	New *O	New *D	New C (New Risk = (G*O*D) (Risque Résiduel Acceptable))				
QUALITE																			
12	Absence d'organisation charge / capacité service méthode du fournisseur?	6	9	Problématique industrialisation des références	3	162	Analyse capacité service méthodes : manque ressource pour réalisation des industrialisations / Sujet 100% dédié par Eros	Méthodes	Avant lancement de la commande	Fait		6	3	3	54				
							1 ressource à recruter : job posting à sortir	Méthodes / RH	juin-24	Fait									
RESSOURCES HUMAINES																			
13	Disponibilité ressources méthodes? Ressources Techniques / Qualité Contrôlée?	6	9	Dossier industrialisation incomplet, non disponible pour lancement des pièces en	3	162	Vérifier / auditer l'organisation du fournisseur afin qu'elle puisse répondre à notre besoin : effectifs... Questionnaire	Achats/Qualité		NA		6	3	3	54				
							Capacité insuffisante pour réalisation des dossiers FAI, ressource à dédier en atelier usinage	Qualité	sept-24	Fait									
13	Organisation des équipes de production / méthodes / techniques			Pièces non conformes		0	Vérifier l'Organisation 3x8/journée/mult... disponibilité des ressources supports lors du lancement des nouvelles références	Achats/Qualité		NA					0				
13	Formation / expérience des opérateurs	6	3	Pièces non conformes	3	54	Auditer le processus de formation / gestion des compétences : analyser si présence de poste critique / backup... en vue de la réalisation de nos références : opérateurs formés et référence connue (déjà usinée en interne)	Prod / RH	déc-23	Fait					0				

3. Mise en œuvre du transfert

- Tests et validation des premières productions sur la machine B afin de garantir le respect des exigences de qualité et de performance.
- Formation des opérateurs et mise en place des ajustements nécessaires.

4. Archivage et suivi post-transfert

- Archivage du dossier projet, comprenant les analyses, tests et modifications effectuées.
- Communication avec les clients et les autorités si le transfert concerne des pièces critiques.
- Suivi des performances après le transfert afin d'assurer une production stable et conforme.

	Nom	Modifié le
Crouzet		
ons	2025-001 Analyse de risques transfert Secteur Boieng 965027 sur CMX.xls	13/05/2025 21:22
ents	2025-002 transfert réfs NH vers DMU.xls	27/03/2025 09:57
its	2025-003 - FORM145 Analyse de risques transfert ORA Poste unitaire.xlsx	10/04/2025 13:51
	2025-004 transfert NL en zone proto.xls	06/05/2025 16:11

9. CHOIX DES MOYENS D'USINAGE

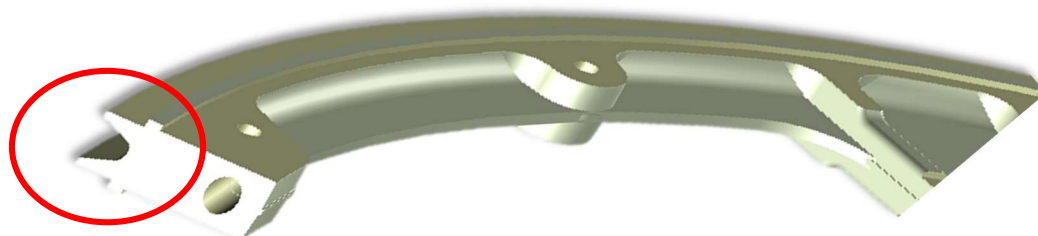
9.1 CENTRE D'USINAGE CHOISI

Ma proposition vise à réindustrialiser et optimiser ce processus en adoptant un centre d'usinage **DMG CMX 50 U** à 5 axes. Les performances de ce centre d'usinage permettent l'utilisation d'un seul montage, grâce au plateau tournant qui permet d'orienter la pièce vers l'outil dans la position souhaitée, il sera possible de regrouper 4 étapes en une seule.



9.2 OUTIL COUPANT

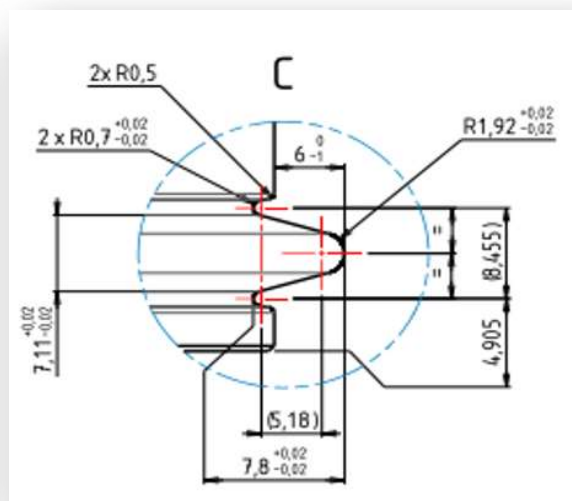
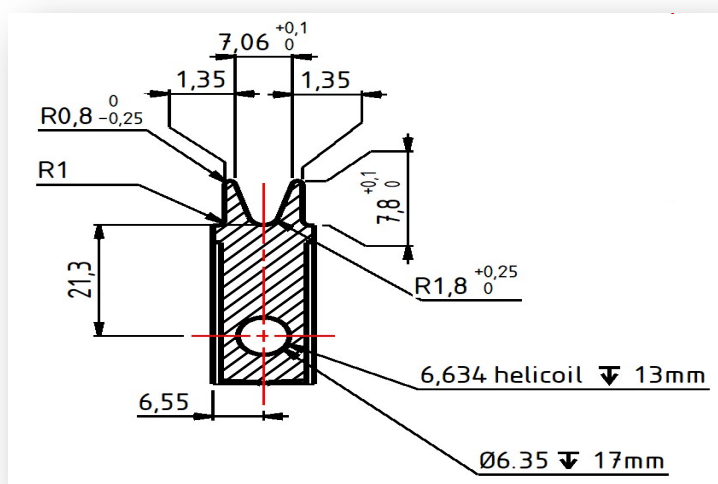
Le secteur Boeing présente un profil sur le bord avec des segments et arcs de cercle tangents et sécants, face à la complexité des profils toujours réalisés avec trois outils différents, j'ai pensé à créer un outil unique, basé sur la forme du profil de la pièce elle-même.



La forme de l'outil coupant est adaptée au profil latéral de la pièce. Après avoir récupéré les cotes du profil de la coupe radiale A-A et avoir apporté les dimensions en tolérance moyenne, la conception du profil de l'outil est terminée.

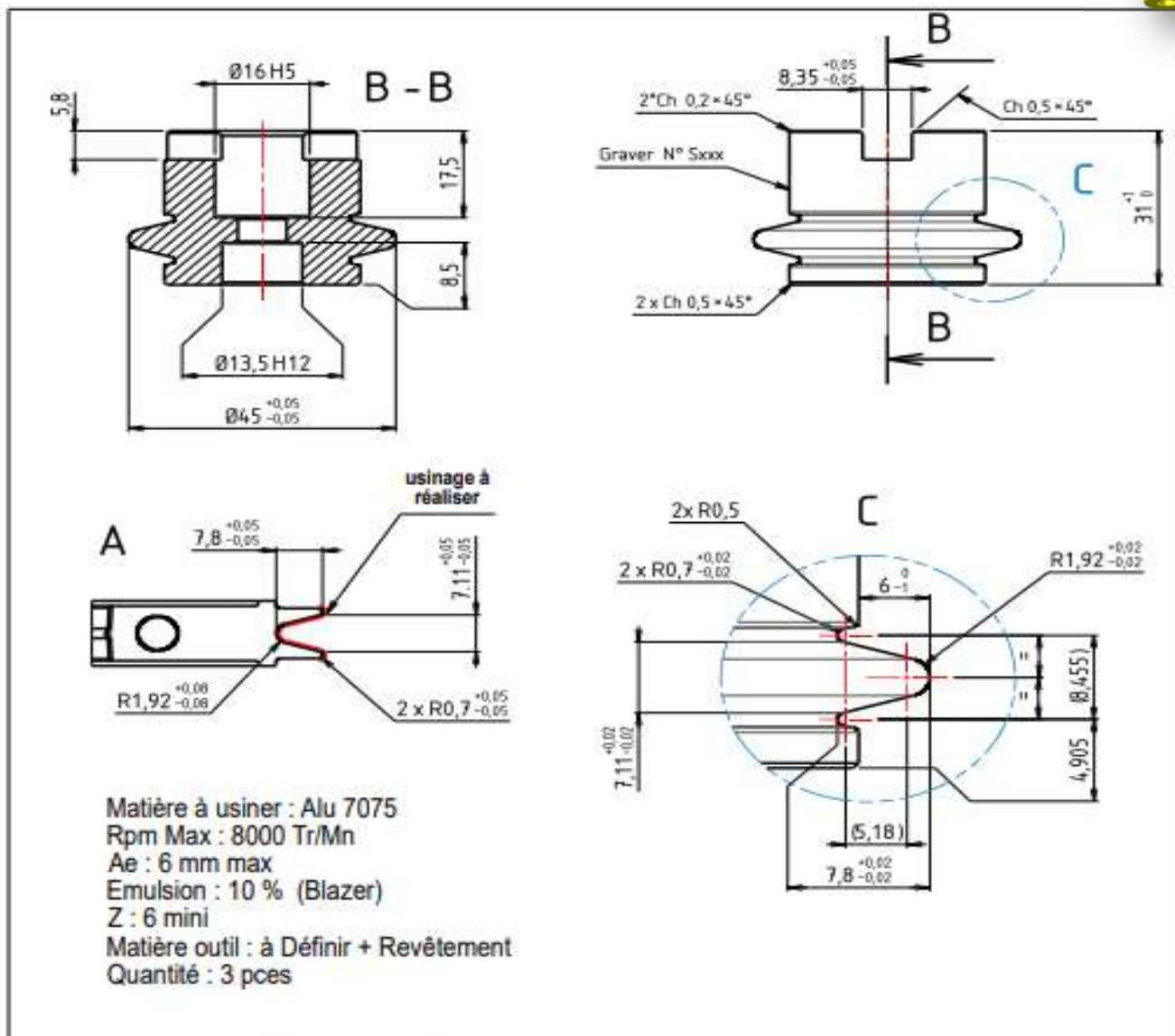
La fraise SPE pourra gérer les dimensions et tolérances du profil critique simultanément en quelques minimes réglages.

En plus de réduire le nombre d'outils nécessaires et simplifier l'usinage, c'est une solution indispensable en termes de gain de temps.



9.3 INVESTISSEMENT DE LA FRAISE SPE

Nous avons pris contact avec notre futur fournisseur d'outils. Afin d'anticiper les besoins, nous lui avons fourni tous les documents nécessaires comme le plan de la pièce à usiner, le plan de l'outil souhaité en demandant un devis et les délais pour la réalisation de trois fraises.



	Méthodes outillages		Plan N° : Sxxx	
	Plan référence :		Désignation :	
	Secteur 965027		Fraise Spé	
Us gen : Ra=3,2	Matière - Traitement :		Dessiné : R.JANOT	
Iso 2768 mK	Machine :		Echelle : 1 : 1	
Format : A4 - 1/1	CMX50U		Date : 19/11/2024	
-	-	-	Nbre	Masse
-	-	-	-	-
A	Origine		-	-
Indice	Modifications		-	Date

9.4 DEVIS DU FOURNISSEUR



Affûtage Lyonnais
Affûtage et réalisation d'outils coupants

200 rue Léon BLUM
CS10215
69626 VILLEURBANNE CEDEX
04 72 14 89 39 - Fax 04 72 14 03 20
afly@afly.fr

PROPOSITION COMMERCIALE **F250100063** du
24/01/25
CROUZET

Code Client **26900 / 6**

Page 1/1

Référence	Désignation	Quantité	P.U. HT		Total HT
1 NE25000017	REF SXXX FRAISE ASP30 PROFIL SPE R1.92-R0.7+R0.5 Ø45 LG31 ALE 16 Z6 PROFIL LOGA/	3 U	651,00		1 953,00

Dont TVA	Code	Taux	Montant de base	Montant TVA
	2	20,00	1 953,00	0,00

Devise EURO (EUR)

Total HT 1 953,00

Total HT Remisé 1 953,00

Total TVA 390,60

Total TTC 2 343,60

Validité de l'Offre : 3 mois à compter de ce jour.

En cas de commande, nous vous remercions de rappeler la référence de ce devis.

En espérant que cette offre retiendra toute votre attention, veuillez agréer nos salutations distinguées.

Nous nous réservons la propriété des matériels et fournitures jusqu'au paiement complet du p^rix par l'acheteur. Notre réserve de propriété porte aussi bien sur les marchandises que sur leur prix si elles ont déjà été revendues (loi N°80.335 du 12 mai 1980)

Le fournisseur nous envoie le devis et propose de réaliser l'outil en utilisant de la poudre d'aciers frittée en raison de la **réalisabilité**, de la durée de vie et du rapport qualité / prix.

Le délai est de 7/9 semaines.

Souhaitant opter pour la meilleure solution en termes d'économie et de délai, nous avons également adressé la demande de prix à notre principal fournisseur certifié.



GÜHRING



Offre de prix			
N° Doc.	Date	valable jusqu'a	Page
100057274	31/03/2025	30/04/2025	1 / 1
Code client	N° TVA		
41326	FR35663820413		
Contact client	Tél.		
M. VICTOR VIALON	04 87 96 03 15		
Notre représentant			
Olivier Ballet			
Votre correspondant			
Pierre Jean Arnaud			

CROUZET 8104 PONT DE L ISERE
400 CHEMIN DES MOLLES
EORI : FR66382041300206
26600 PONT DE L'ISERE

Faisant suite à votre demande, nous avons le plaisir de vous transmettre ci-après notre proposition de prix et délais.

Désignation	Qté	PU Brut	Remise	PU net	Total Net HT EUR
1 304204913 ZL-FRA-ST04 ZR-N 31,960 VHM	3	915,34	0,00%	915,34	2 746,02
				délai:	10 SEM
<i>Conditionnement: par 1 PCE</i>					
CARBURE MONOBLOC ETAGE FRAISE ATTACHEMENT CYLINDRIQUE DIAMETRE: 31,960 MM LONGUEUR TOTALE: 99,000 MM LONG.D'ARETE D.COUE: 53,000 MM QUEUE-DIA.: 25,000 MM HA-25 S A DROITE TYPE N CARBO+					
Alternativ-Artikelnummer: 304204913	5	792,46	0,00%	792,46	3 962,30
ZL-FRA-ST04 ZR-N 31,960 VHM				délai:	10 SEM

Conditionnement: par 1 PCE

DELAI A CONFIRMER A RECEPTION DE COMMANDE ET VALIDATION DU PLAN
MERCI DE RAPPELER NOTRE N° DE DEVIS SUR VOTRE COMMANDE

Sous-total	2 746,02
montant net	2 746,02

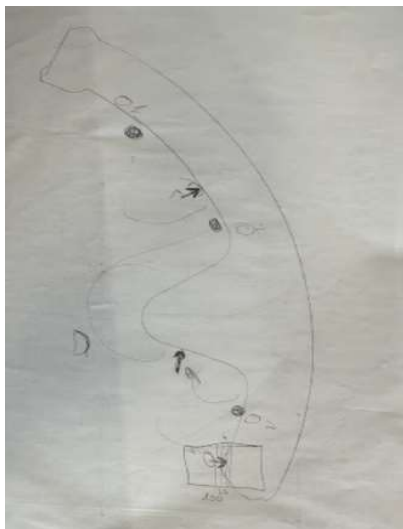
Le prix et le délai proposés par ce fournisseur ne sont pas favorables, l'offre de l'entreprise AFFLI sera donc validée.

IMPREVU

Malheureusement, en raison de problèmes commerciaux, nous n'avons pas été en mesure de passer la commande à temps pour recevoir l'outil avant de pouvoir commencer la production. Momentanément, la production se fera avec les anciens outils en attendant la réception des nouveaux.

10. CONCEPTION PRELIMINAIRE DU MONTAGE

ETUDE MIP MAP



L'étude **MIP** & **MAP** garantit la précision, la répétabilité et la sécurité lors de l'usinage d'une série des pièces, surtout dans le cas d'usinage de fonderie.

La Mise en Position : positionnement correcte du brut par rapport aux axes de la machine et au système de référence choisi, afin d'assurer que chaque opération d'usinage soit réalisée au bon endroit.

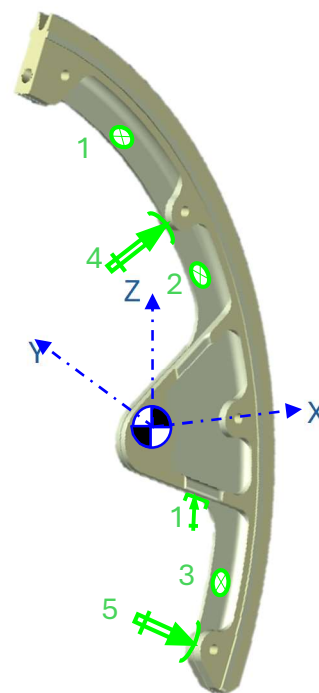
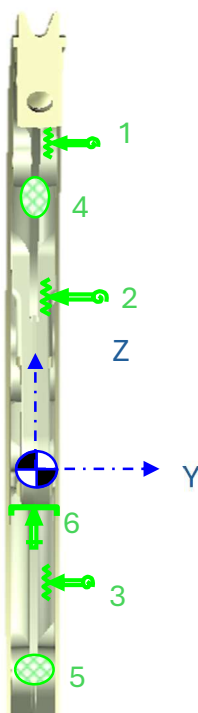
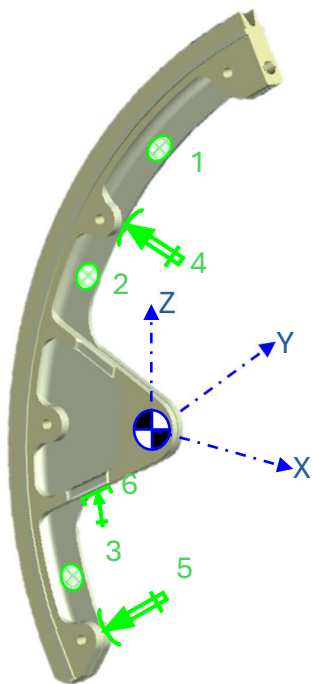
Le Maintien en Position : étude sur la répétibilité et parfaitement immobile pendant l'usinage, malgré les efforts mécaniques et les vibrations générées par les outils.

Mise en position :



Pièce : <i>Sector Boeing</i>	Phase : 10	S/Phase :
Ensemble : <i>ELEVATOR CABLE TENSION REGULATOR</i>	Machine outil : <i>DMG CMX 50U</i>	
Matière : <i>7071</i>	N°Prog. : <i>0075</i>	
Brut : <i>Brut de fonderie</i>	Sortie barre / H. cales : /	

Mise en position : *Plateau*

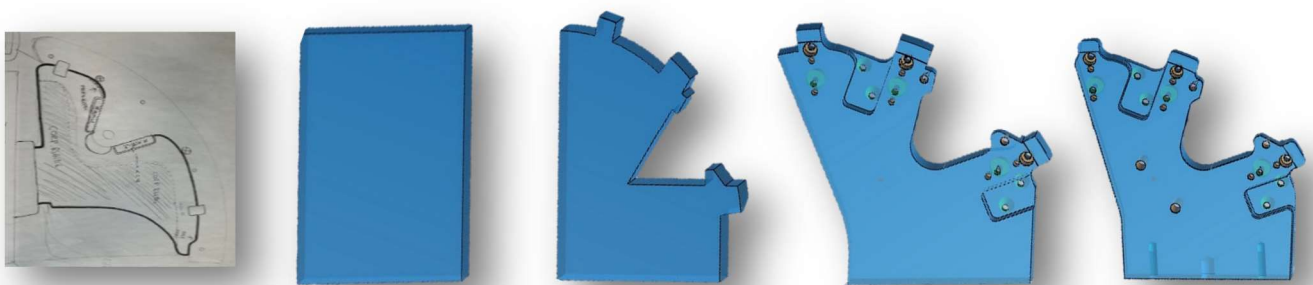


10.1 MODELISATION DU MONTAGE

A partir d'un prisme de dimensions 260mm * 230mm * 20mm, il est nécessaire de créer les premiers points de référence communs (surfaces d'appui communes sans irrégularités).

Après avoir localisé les premiers éléments de référence tels que les butées et les plans d'appui, l'ensemble acquiert la fonctionnalité requise.

Il ne reste plus qu'à ajouter le positionnement des vis nécessaires au bridage, chanfreiner les angles et après avoir allégé le tout, le modèle 3D de l'assemblage est prêt.



La même méthode est utilisée pour la création des composants de l'assemblage. Dans la phase de conception les modifications sont toujours d'actualité, car l'assemblage doit être adapté à l'environnement, aux outils, aux machines.

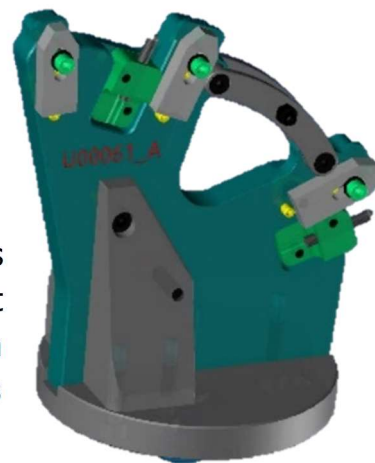






Les plans des différents éléments du montage se trouvent en annexe a page n. 53-59

10.2 REALISATION DU MONTAGE

L'assemblage 3D a d'abord été conçu sur Topsolid. N'ayant pas le droit pour pouvoir créer et diffuser librement des programmes CNC, il a fallu créer les programmes sur la machine avec l'aide des opérateurs.

Afin d'organiser une bonne procédure de production des différents composants, un diagramme de Gantt prévisionnel a été créé pour optimiser la production en fonction de la disponibilité des machines et des opérateurs.



SECTOR BOEING							3 mars 2025																					10 mars 2025							17 mars 2025						
Nom de la société		CROUZET					3																					4							5						
Chef de projet		FABRELLO EROS					mar, 3/4/2025																					6							7						
Semaine d'affichage :		1					1																					8							9						
MACHINE		ATTRIBUÉE À		AVANCEMENT		DÉBUT		FIN		l m m j v s d l m m j v s d l m m j v s d l m m j v s d																															
REALISATION MONTAGE U00061_A																																									
	PLAQUE DE BASE U0061_	SOMAB / MC7600	HERVE BOBICHON EROS FABRELLO	100%	5/3/25	7/3/25																																			
	SUPPORT PIECE U0061_04	MC7600	CHRISTIAN BOBICHON EROS FABRELLO	100%	10/3/25	13/3/25																																			
	NERVURE_01 U0061_02 NERVURE_02 U0061_03	DMU	EROS FABRELLO	100%	13/3/25	14/3/25																																			
	SUPPORT BUTEE X2 U0061_07	DMU	JOHAN LOMER EROS FABRELLO	100%	17/3/25	19/3/25																																			
	SUPPORT SERRAGE U0061_05 SUPPORT APPUI U0061_06	GAMBIN	VINCENT CLAPPE EROS FABRELLO	100%	20/3/25	21/3/25																																			

Cinq pièces sur onze ont été réalisées sur la machine DMG DMU grâce à une fonction du logiciel permettant de créer des solides 3D et ensuite différents types d'usinage en mode conversationnel, une fonction adaptée aux pièces de type moyenne et facile à réaliser.

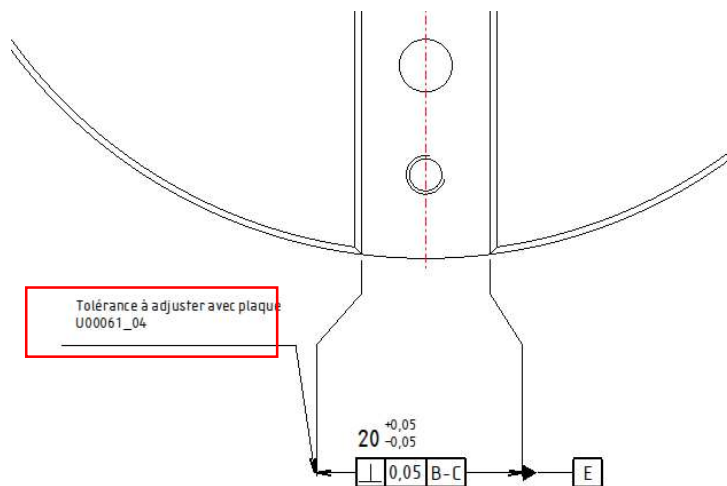
Le programme de la plaque principale de support et les supports de serrage, ont été réalisés à l'aide du logiciel CWork, qui est principalement utilisé par les opérateurs de machines moins récentes.

RESULTAT

L'usinage de l'assemblage s'est déroulé comme prévu sans trop de problèmes, à l'exception des pièces **Plaque de base**.

Plaque de base : par apport à la spécification du plan, une fois la rainure réalisée, il est nécessaire de procéder à l'ajustement. Pour ce faire,

A l'aide des calles rectifiées et la plaque **U00061_04** on effectue des corrections à l'épaisseur de la rainure en insérant aussi le support dans pour assurer le moindre jeu entre le deux composent principaux.



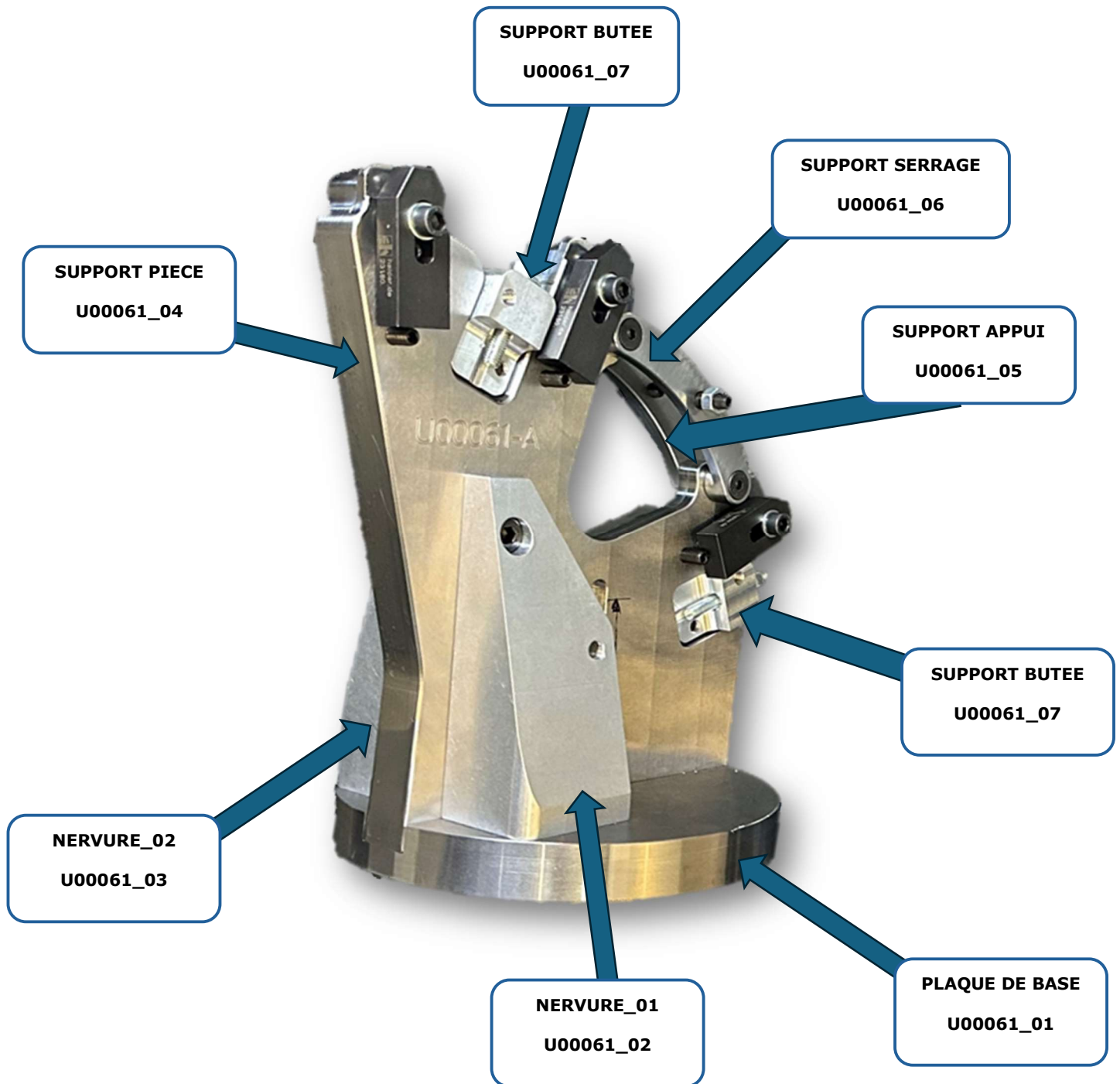
Le support « plaque de base », maintenue par un mandrin à trois mors s'est soulevée de l'un des trois points d'appui après avoir essayé d'insérer le support U00061_04, créant ainsi une pente dans la rainure dans la passe avec la prise de correction outil .

La plaque de base a ensuite été montée sur un autre centre d'usinage, étalonné avec montre et pinnule enfin usiner et corriger la pente.

Usiner des mors doux à la cote du diamètre du support plaque de base aurait permis de garantir la contrainte de parallélisme et perpendicularité par conséquent une surface d'appui et serrage plus importante

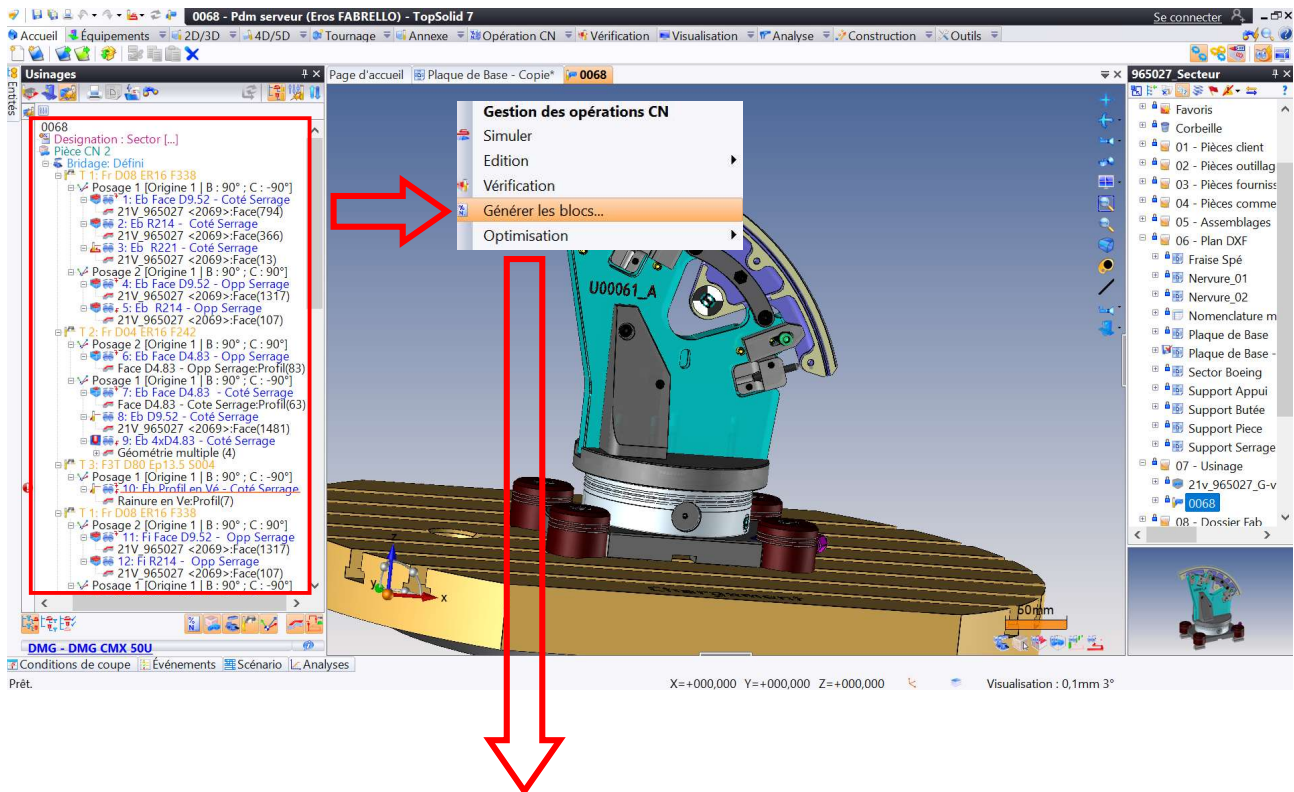
Hormis ce imprévue, l'assemblage a été achevé dans les délais prévus.

MONTAGE U00061_A



11. STRATEGIE D'USINAGE - CREATION DU PROGRAMME CN

La création du programme CN se fait automatiquement via le programme TopSolid une fois que la FAO est terminée.



BOUTS DU PROGRAMME

```

;Fr D08 ER16 F338
N30 T="Fr D08 ER16 F338"
N40 M6
N50 D1
N60 T="Fr D04 ER16 F242"
N70 S9000 M3
;Eb Face D9.52 - Cote Serrage
;B : 90 ; C : -90
N80 G54
N90 CYCLE800(0, "DMG", 110000, 39, 0, 1
N100 G0 G90 B90. C-90.
N110 X10.518 Y27.079 Z38.525 M8 M
N120 Z8.525
N130 Z5.675
N140 G1 Z3.675 F1000
N150 G3 X8.713 Y22.929 CR=3.2
N160 G1 X15.361 Y6.051
N170 G2 X-3.854 Y-16.054 CR=16.51
N180 G1 X-21.493 Y-11.819
N190 G2 X-22.695 Y-8.773 CR=2.
N200 G2 X-21.911 Y-7.595 CR=162.8
N210 G1 X-18.354 Y-2.303
N220 G3 X-18.178 Y-2.005 CR=3.
N230 G2 X-17.867 Y-1.562 CR=2.
    
```

```

;Fr D04 ER16 F242
N2480 T="Fr D04 ER16 F242"
N2490 M6
N2500 D1
N2510 T="F3T D80 Ep13.5 S004"
N2520 S9000 M3
;Eb Face D4.83 - Opp Serrage
;B : 90 ; C : 90
N2530 G54
N2540 CYCLE800(0, "DMG", 110000, 39, 0
N2550 G0 G90 B90. C90.
N2560 X-73.012 Y164.433 Z57.575 M8
N2570 Z7.575
N2580 G1 Z6.975 F100
N2590 Z5.725
N2600 X-82.024 Y167.536 F1000
N2610 G3 X-82.35 Y166.59 I-0.163 J
N2620 G3 X-82.024 Y167.536 I0.163
N2630 G1 X-84.097 Y168.25
N2640 G3 X-92.159 Y138.799 CR=209.
N2650 G3 X-92.062 Y138.394 CR=0.5
N2660 G1 X-91.483 Y137.654
N2670 G3 X-90.494 Y137.794 CR=0.5
N2680 G1 X-90.607 Y138.158
    
```

```

;F3T D80 Ep13.5 S004
N8930 T="F3T D80 Ep13.5 S004"
N8940 M6
N8950 D1
N8960 T="Fr D08 ER16 F338"
N8970 S1400 M3
;Eb Profil en Ve - Cote Serrage
;B : 90 ; C : -90
N8980 G54
N8990 CYCLE800(0, "DMG", 110000, 3
N9000 G0 G90 B90. C-90.
N9010 X-117.007 Y-210.457 Z56.5
N9020 Z6.525
N9030 Z-6.765
N9040 G1 G41 X-79.449 Y-196.695
N9050 X-88.394 Y-172.283
N9060 G2 X54.103 Y108.001 CR=21.
N9070 G1 X56.025 Y108.552
N9080 G3 X82.596 Y127.841 CR=48
N9090 G1 X85.953 Y132.814
N9100 G40 X52.8 Y155.194
N9110 G0 Z56.525
    
```

12. CREATION D'UNE GAMME DE FABRICATION

La création de la gamme d'usinage est un document répertoriant tous les outils impliqués dans l'usinage de la série avec toutes les caractéristiques nécessaires au réglage. Nécessaire pour les opérateurs et les préparateurs d'outils de coupe.

Liste d'outil N° :		Désignation :	Sector Boeing	CROUZET		Indice	Date	Modification	
965027_LO/OP (CMX)		Plan :	965027			A	-	Création	
		Article :	411618	Matière :	Alu 7075	-	-	-	
Temps de Cycle : 0h 22 mn 30s		Auteur :	E FABRELLO	Programme :	0068	-	-	-	
N° Fichier Correcteur : S001		Document :	Form148 FbW Ind.: 02	Machine :	DMG - DMG CMX 50U	-	-	-	
Pot chariot	Code	Désignation	N° D	Ø	Rayon bout	Lg de Sortie	Lg de coupe en mm	Attachement	Type de Pince
-	F338	Fr D08 ER16 F338	-	8,00	1,0	36,0	35,0	ER16 CONIQUE LG100	HPDD
-	F242	Fr D04 ER16 F242	-	4,00	0,0	22,0	12,0	ER16 CONIQUE LG120	HPDD
-	S004	F3T D80 Ep13.5 S004	-	80,00	0,0	13,5	13,5	Porte Fraise 3T D42 LG97	/
-	J033	FAC D04 ER11 J033	-	4,00	0,0	20,0	6,0	ER11 CONIQUE LG100	HP
-	K385	B.A. D9.525 PL190 (-13µ/+13µ)	-	9,53	0,0	38,5	35,0	-	-
-	A004	Al D4.83H7 ER11 A004	-	4,83	0,0	57,0	57,0	ER11 CONIQUE LG100	HP
-	P353	Fo D06.4 PF P353	-	6,40	0,0	69,2	60,0	Mandrin Ø0.5 à 13 mm	/
-	Z001	Ta UNF1-4 Hel ER16 Z001	-	7,53	0,0	50,0	10,0	ER16 CONIQUE LG100	HPDD
-	S022	F3T D60 Ep6.2 S022	-	60,00	0,0	154,2	90,2	porte Fraise 3T D40 LG75 + support	/

La liste des opérations est un autre document nécessaire à l'opérateur sur la machine pour bien se repérer. Elle contient les opérations dans l'ordre chronologique, avec des informations telles que les références de l'outil, sa désignation, le type d'opération et les conditions de coupe.

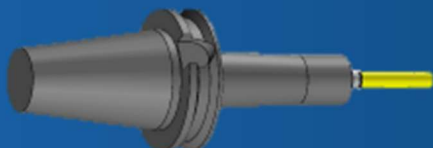
Liste des Opérations N° :		Désignation :	Sector Boeing	CROUZET		Indice	Date	Modification	
965027_CC/OP (CMX)		Plan de ref. :	965027			A	-	Création	
		Article :	411618			-	-	-	
07/04/2025		Auteur :	E FABRELLO	Programme :	0068	-	-	-	
		Document :	Form149 FbW Ind.: 02	Machine :	DMG - DMG CMX 50U	-	-	-	
D	Code	Type Outil	Opérations		O.P.	VC M/Mn	S en Tr/Mn	Fz mm/z	F Mm/Mn
-	F338	Fr D08 ER16 F338	Eb Face D9.52 - Coté Serrage		Origine 2	226,2	9000	0,03	1000
-	F338	Fr D08 ER16 F338	Eb R214 - Coté Serrage		Origine 2	226,2	9000	0,04	1500
-	F338	Fr D08 ER16 F338	Eb R221 - Coté Serrage		Origine 2	226,2	9000	0,04	1500
-	F338	Fr D08 ER16 F338	Eb Face D9.52 - Opp Serrage		Origine 2	226,2	9000	0,03	1000
-	F338	Fr D08 ER16 F338	Eb R214 - Opp Serrage		Origine 2	226,2	9000	0,04	1500
-	F242	Fr D04 ER16 F242	Eb Face D4.83 - Opp Serrage		Origine 2	113,1	9000	0,04	1000
-	F242	Fr D04 ER16 F242	Eb Face D4.83 - Coté Serrage		Origine 2	113,1	9000	0,04	1000
-	F242	Fr D04 ER16 F242	Eb D9.52 - Coté Serrage		Origine 2	113,1	9000	0,04	1000
-	F242	Fr D04 ER16 F242	Eb 4xD4.83 - Coté Serrage		Origine 2	113,1	9000	0,02	450
-	S004	F3T D80 Ep13.5 S004	Eb Profil en Vé - Coté Serrage		Origine 2	351,9	1400	0,02	224
-	F338	Fr D08 ER16 F338	Fi Face D9.52 - Opp Serrage		Origine 2	226,2	9000	0,03	1000
-	F338	Fr D08 ER16 F338	Fi R214 - Opp Serrage		Origine 2	226,2	9000	0,03	1000
-	F338	Fr D08 ER16 F338	Fi Face D9.52 - Coté Serrage		Origine 2	226,2	9000	0,03	1000
-	F338	Fr D08 ER16 F338	Fi R211 - Coté Serrage		Origine 2	226,2	9000	0,03	1000
-	F242	Fr D04 ER16 F242	Fi R211 - Coté Serrage		Origine 2	113,1	9000	0,04	1000
-	F242	Fr D04 ER16 F242	Fi D4.83 - Coté Serrage		Origine 2	113,1	9000	0,04	1000
-	F242	Fr D04 ER16 F242	Fi R211 - Opp Serrage		Origine 2	113,1	9000	0,04	1000
-	F242	Fr D04 ER16 F242	Fi Face D4.83 - Opp Serrage		Origine 2	113,1	9000	0,04	1000
-	J033	FAC D04 ER11 J033	4 Ch 0.2 D4.83 - Opp Serrage		Origine 2	113,1	9000	0,03	600
-	J033	FAC D04 ER11 J033	Ch 0.2 D 9.52 - Opp Serrage		Origine 2	113,1	9000	0,03	600
-	J033	FAC D04 ER11 J033	Ch 0.2 D 9.52 - Coté Serrage		Origine 2	113,1	9000	0,03	600
-	J033	FAC D04 ER11 J033	4 Ch 0.2 D4.83 - Coté Serrage		Origine 2	113,1	9000	0,03	600
-	K385	B.A. D9.525 PL190 (-13µ/+13µ)	Fi D9.52 - Coté Serrage		Origine 2	35,9	1200	0,08	100
-	A004	Al D4.83H7 ER11 A004	Fi D4.83H7 - Coté Serrage		Origine 2	30,3	2000	0,09	1040
-	S004	F3T D80 Ep13.5 S004	Fi Profil en Vé - Coté Serrage		Origine 2	351,9	1400	0,04	400
-	S022	F3T D60 Ep6.2 S022	R0.7 Haut		Origine 2	301,6	1600	0,06	1000
2	S022	F3T D60 Ep6.2 S022	R0.7 Bas		Origine 2	301,6	1600	0,06	1000
-	F338	Fr D08 ER16 F338	Fi Face D6.35		Origine 2	226,2	9000	0,04	1500
-	P353	Fo D06.4 PF P353	Perçage D6.35		Origine 2	120,6	6000	0,02	200
-	Z001	Ta UNF1-4 Hel ER16 Z001	Taraudage UNIF1-4 Hel		Origine 2	4,7	200	0,91	181

13. STRATEGIE D'USINAGE ET CONTRAT DE PHASE

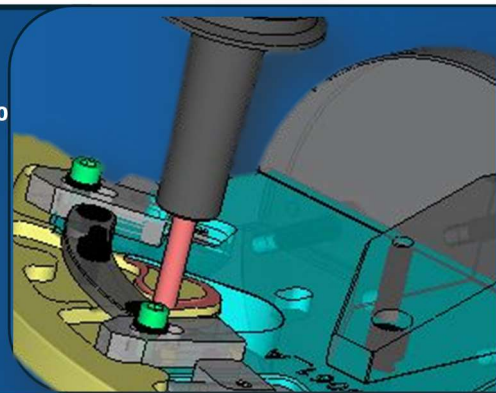
Ci-dessous le tableau des opérations d'usinage effectuées et des détails technique .

Eb Face D9.52 - Cote Serrage

T1D1 Fr D08 ER16 F338



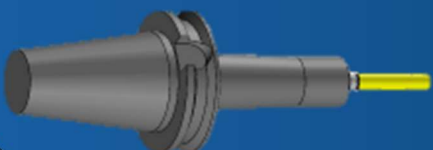
;B : 90 ; C : -90
 N80 G54
 N90 CYCLE800(0,"DMG",110000,39,0,0,0,-90.,0,90
 N100 G0 G90 B90. C-90.
 N110 X10.518 Y27.079 Z38.525 M8 M7
 N120 Z8.525
 N130 Z5.675
 N140 G1 Z3.675 F1000
 N160 G3 X-0.089 Y17.057 CR=6.69



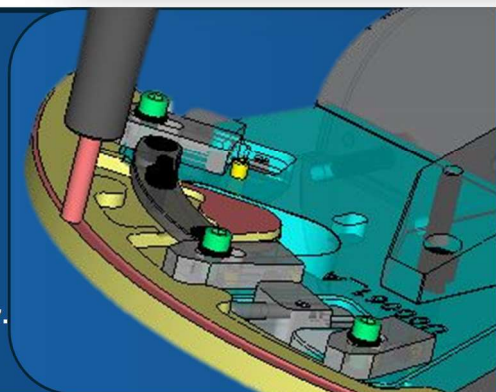
Eb R214 - Cote Serrage

T1D1 Fr D08 ER16 F338

N : 9000Tr/min



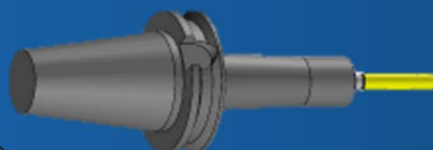
N1040 G0 X-98.695 Y-180.553
 N1050 Z8.525
 N1060 Z7.2
 N1070 G1 Z5.2 F1500
 N1080 X-99.464 Y-178.317
 N1090 X-101.521 Y-172.345
 N1100 G2 X46.597 Y118.703 CR=227.1
 N1110 G1 X49.295 Y119.531N160 G3 X-0.089 Y17.
 N170 G2 X0.24 Y17.366 CR=2.



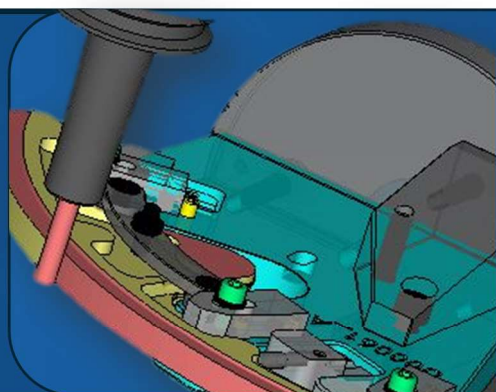
Eb R221 - Cote Serrage

T1D1 Fr D08 ER16 F338

N : 9000Tr/min



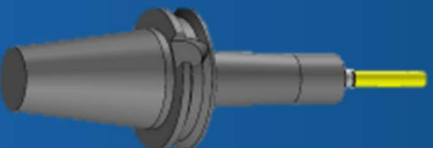
N1310 G0 X-55.593 Y-160.973
 N1320 Z4.
 N1330 Z-5.275
 N1340 G1 Z-7.275 F1500
 N1350 X-57.929 Y-161.778
 N1360 X-95.702 Y-174.784
 N1370 G2 X-101.041 Y-172.18 CR=4.2
 N1380 G2 X44.944 Y117.656 CR=226.592



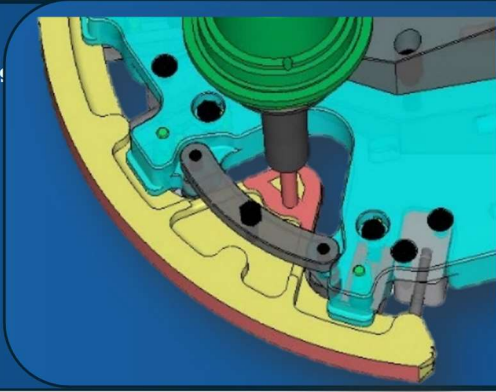
Eb Face D9.52 - Opp Serrage

T1D1 Fr D08 ER16 F338

N : 9000Tr/min



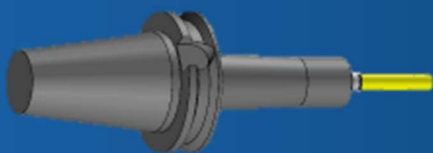
;B : 90 ; C : 90
 N1540 CYCLE800(0,"DMG",110000,39,0,0,0,90.,0,
 N1550 G0 B90. C90.
 N1560 X0.911 Y19.689 Z61.575
 N1570 Z11.575
 N1580 Z8.725
 N1590 G1 Z3.725 F1000
 N1600 X0.292 Y16.508



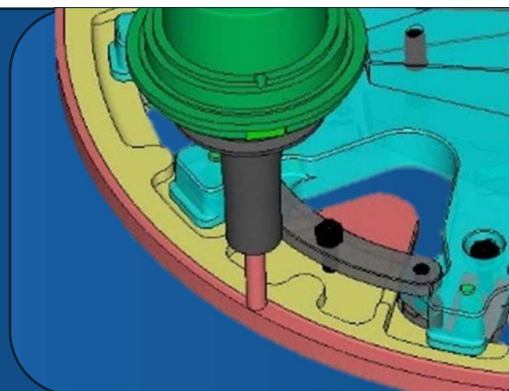
Eb R214 - Opp Serrage

T1D1 Fr D08 ER16 F338

N : 9000Tr/min



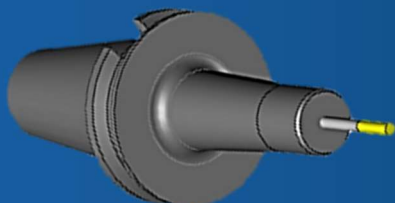
N2260 G0 X54.641 Y-116.679
 N2270 Z8.575
 N2280 Z7.25
 N2290 G1 Z5.25 F1500
 N2300 X51.876 Y-115.888
 N2310 X51.845 Y-115.879
 N2320 G2 X-97.483 Y171.171 CR=222.9
 N2330 G1 X-96.028 Y175.396



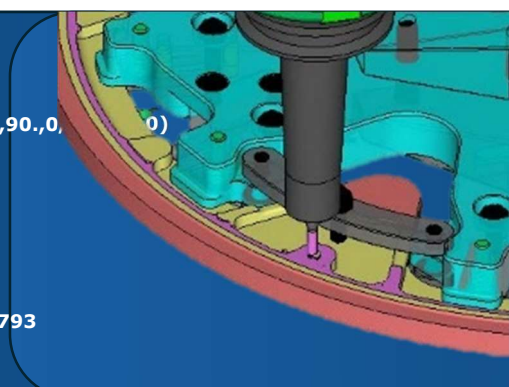
Eb R211 Face D4.83 - Opp Serrage

Fr D04 ER16 F242

N : 9000Tr/min



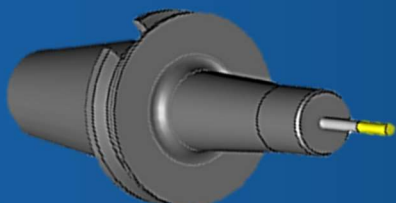
;B : 90 ; C : 90
 N2530 G54
 N2540 CYCLE800(0,"DMG",110000,39,0,0,0,0,90.,0,90.,0) ;
 N2550 G0 G90 B90. C90.
 N2560 X-73.012 Y164.433 Z57.575 M8 M7
 N2570 Z7.575
 N2580 G1 Z6.975 F100
 N2590 Z5.725N3170 G3 X37.784 Y-87.753 CR=7.793
 N3180 G2 X51.458 Y-88.742 CR=7.207



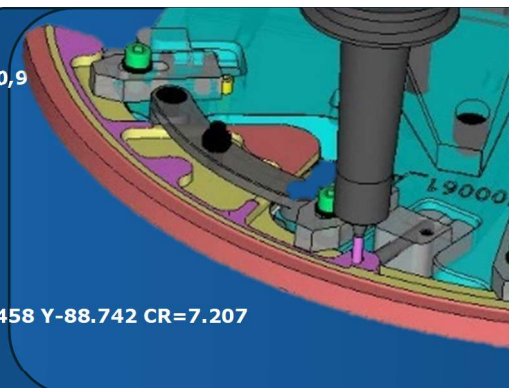
;Eb R211 Face D4.83 - Cote Serrage

T1D1 Fr D08 ER16 F338

N : 9000Tr/min



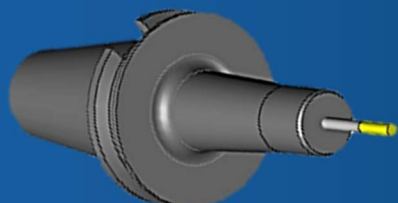
;B : 90 ; C : -90
 N5480 CYCLE800(0,"DMG",110000,39,0,0,0,-90.,0,90) ;
 N5490 G0 B90. C-90.
 N5500 X-79.065 Y-138.043 Z57.525
 N5510 Z7.525
 N5520 G1 Z6.925 F100
 N5530 Z5.675
 N5540 X-86.582 Y-135.887 F1000N3180 G2 X51.458 Y-88.742 CR=7.207



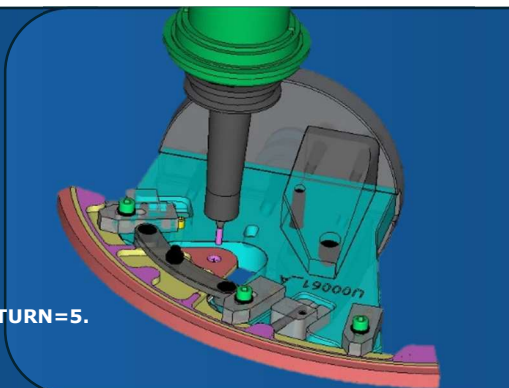
Eb D9.52 - Cote Serrage

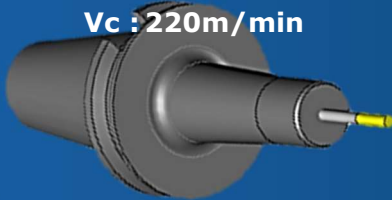
T1D1 Fr D08 ER16 F338

N : 9000Tr/min



N8270 G0 X-1.427 Y-1.228
 N8280 Z8.525
 N8290 Z5.675
 N8300 G1 Z3.675 F1000
 N8310 G41 X-3.451 Y-1.299
 N8320 X-3.433 Y-1.799
 N8330 G3 X-2.095 Y-3.94 CR=2.525
 N8340 G3 X-2.784 Y-3.487 Z-4.325 I2.095 J3.94 TURN=5.



Eb 4x D4.83 - Cote Serrage
Fr D04 ER16 F242
N : 9000Tr/min
Vc : 220m/min

Eb 4x D4.83 - Cote Serrage

N8420 G0 Z19.975

N8430 X44.46 Y90.469

N8440 F450

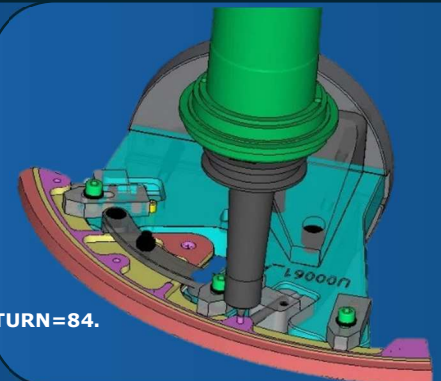
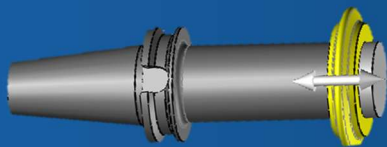
N8450 Z7.675

N8460 G1 Z5.675

N8470 G3 X44.249 Y90.511 I-0.105 J0.021

N8480 G3 X44.675 Y90.469 Z-6.327 I0.211 J-0.041 TURN=84.

N8490 G3 X44.46 Y90.469 I-0.108 J0


Eb Profil en Ve - Cote Serrage
**F3T D80 Ep13.5 S004N :
9000Tr/min**
Vc : 220m/min


;B : 90 ; C : -90

N8980 G54

N8990 CYCLE800(0,"DMG",110000,39,0,0,0,-90.,0,90.,0,0

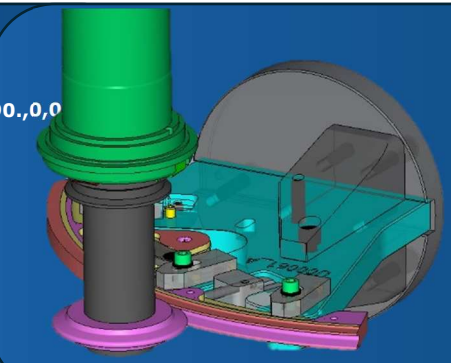
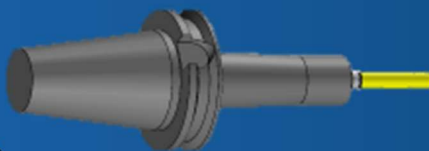
N9000 G0 G90 B90. C-90.

N9010 X-117.007 Y-210.457 Z56.525 M8

N9020 Z6.525

N9030 Z-6.765

N9040 G1 G41 X-79.449 Y-196.695 F224


Fi Face D9.52 - Opp Serrage
T1D1 Fr D08 ER16 F338
N : 9000Tr/min


;B : 90 ; C : 90

N9220 G54

N9230 CYCLE800(0,"DMG",110000,39,0,0,0,90.,0,90.,0,0,0,0,0)

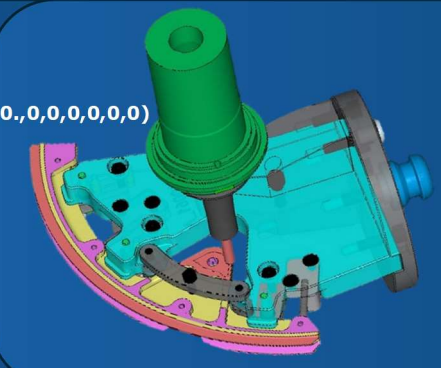
N9240 G0 G90 B90. C90.

N9250 X10.893 Y-26.365 Z61.575 M8 M7

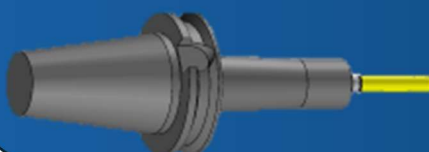
N9260 Z11.575

N9270 Z8.525

N9280 G1 Z3.525 F1000



;Fi Face D9.52 - Cote Serrage

T1D1 Fr D08 ER16 F338
N : 9000Tr/min


;B : 90 ; C : -90

N10470 CYCLE800(0,"DMG",110000,39,0,0,0,-90.,0,90.,0,0,0,0,0)

N10480 G0 B90. C-90.

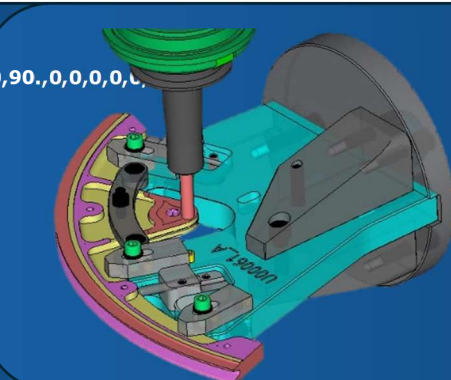
N10490 X10.51 Y27.338 Z58.525

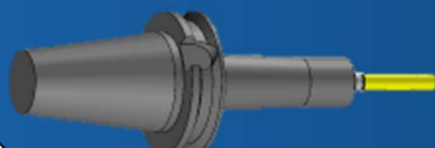
N10500 Z8.525

N10510 Z5.475

N10520 G1 Z3.475 F1000

N10530 G3 X8.705 Y23.188 CR=3.2



Fi R214 -Cote Serrage
T1D1 Fr D08 ER16 F338
N : 9000Tr/min


;B : 90 ; C : -90

N11680 G54

N11690 CYCLE800(0,"DMG",110000,39,0,0,0,-90.,0,90.,0,0,0,0,0)

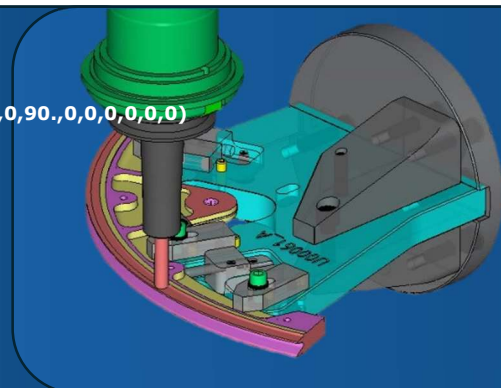
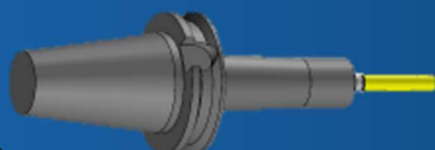
N11700 G0 G90 B90. C-90.

N11710 X59.178 Y100.92 Z56.525 M8 M7

N11720 Z6.525

N11730 Z5.475

N11740 G1 G41 X58.627 Y102.843 F1000


Fi R214 - Opp Serrage
T1D1 Fr D08 ER16 F338
N : 9000Tr/min


;B : 90 ; C : 90

N14670 CYCLE800(0,"DMG",110000,39,0,0,0,90.,0,90.,0,0,0,0,0)

N14680 G0 B90. C90.

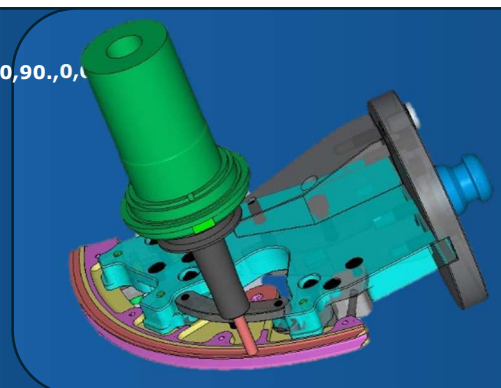
N14690 X-80.839 Y169.137 Z56.575

N14700 Z6.575

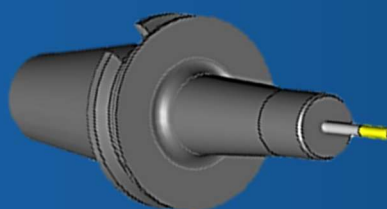
N14710 Z5.525

N14720 G1 G41 X-82.73 Y169.788 F1000

N14730 X-83.934 Y166.29



;Fi R211 Face D4.83 - Opp Serrage

Fr D04 ER16 F242
N : 9000Tr/min


N14860 G0 X-85.255 Y36.94

N14870 Z7.075

N14880 Z6.025

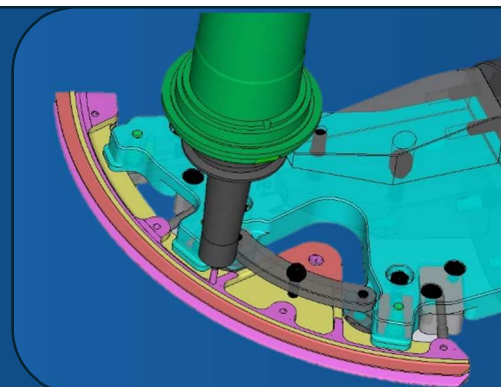
N14890 G1 Z5.525 F100

N14900 G3 X-83.028 Y43.396 CR=6. F1000

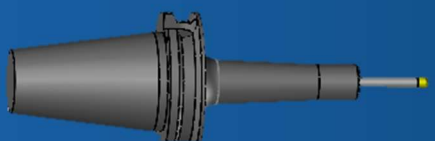
N14910 G2 X-85.885 Y54.856 CR=203.8

N14920 G2 X-85.908 Y55.056 CR=1.

N14930 G3 X-86.055 Y55.403 CR=0.5



;4 Ch 0.2 D4.83 - Opp Serrage

FAC D04 ER11 J033
N : 9000Tr/min


;B : 90 ; C : 90

N17820 G54

N17830 CYCLE800(0,"DMG",110000,39,0,0,0,90.,0,90.,0,0,0,0,0)

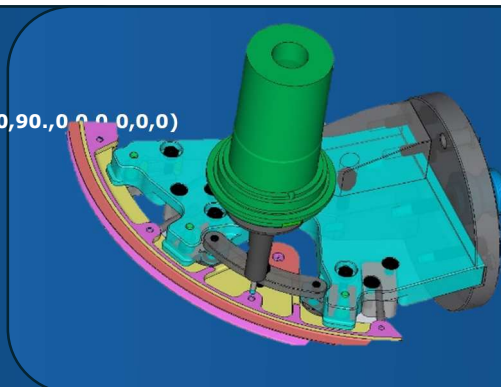
N17840 G0 G90 B90. C90.

N17850 X-81.823 Y147.035 Z56.575 M8

N17860 Z6.575

N17870 Z4.327

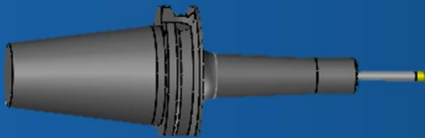
N17880 G1 X-82.679 Y147.554 F600



Ch 0.2 D 9.52 - Cote Serrage

FAC D04 ER11 J033

N : 9000Tr/min



;B : 90 ; C : -90

N18440 CYCLE800(0,"DMG",110000,39,0,0,0,-90.,0,90.,0,0,0,0,0)

N18450 G0 B90. C-90.

N18460 X0 Y0 Z56.525

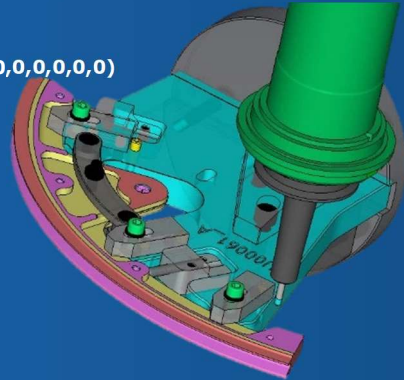
N18470 Z6.525

N18480 Z2.275

N18490 G1 X-1.212 Y2.223 F600

N18500 X-2.666 Y2.327

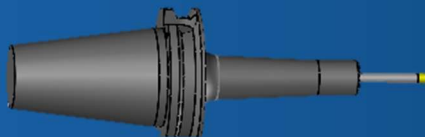
N18510 G3 X-3.116 Y2.109 CR=0.5



4 Ch 0.2 D4.83 - Cote Serrage

FAC D04 ER11 J033

N : 9000Tr/min



N18580 G0 X44.46 Y90.469

N18590 Z6.525

N18600 Z4.277

N18610 G1 X44.509 Y89.469 F600

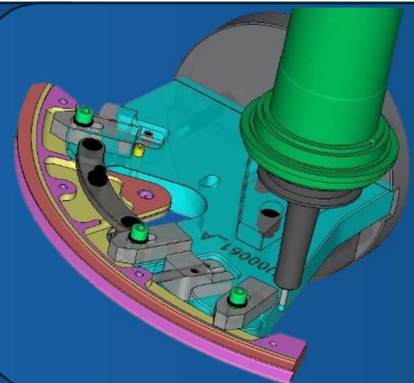
N18620 X44.994 Y89.347

N18630 G3 X45.475 Y89.483 CR=0.5

N18640 G3 X43.211 Y91.134 I-1.014 J0.986

N18650 G3 X45.845 Y90.18 I1.249 J-0.664

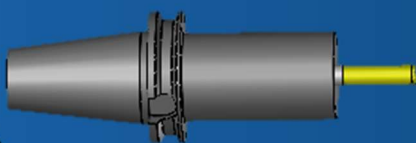
N18660 G3 X45.689 Y90.655 CR=0.5



Fi D9.52 - Cote Serrage

B.A. D9.525 PL190

N : 9000Tr/min



;B : 90 ; C : -90

N19130 G54

N19140 CYCLE800(0,"DMG",110000,39,0,0,0,-90.,0,90.,0,0,0,0,0)

N19150 G0 G90 B90. C-90.

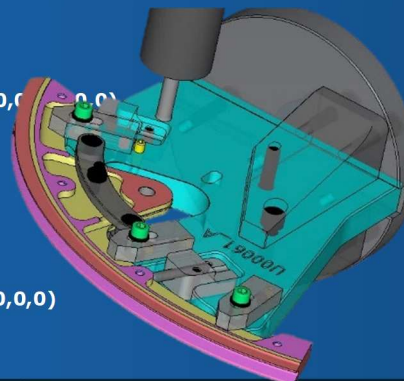
N19160 X0 Y0 Z58.525 M8

N19170 Z8.525

N19180 F100

N19190 MCALL CYCLE86 (58.525,3.277,2.,-5.327,,0,3,0,0,0)

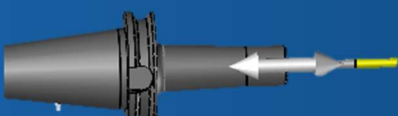
N19200 X0 Y0



;Fi D4.83H7 - Cote Serrage

AI D4.83H7 ER11 A004.

N : 9000Tr/min



;B : 90 ; C : -90

N19330 G54

N19340 CYCLE800(0,"DMG",110000,39,0,0,0,-90.,0,90.,0,0,0,0,0)

N19350 G0 G90 B90. C-90.

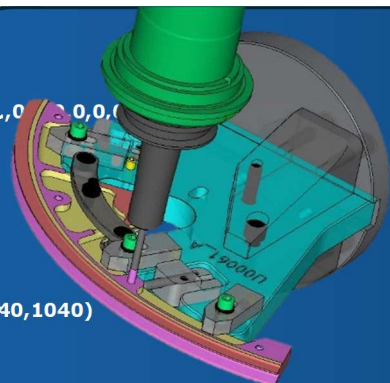
N19360 X44.46 Y90.469 Z74.975 M8

N19370 Z24.975

N19380 F1040

N19390 MCALL CYCLE85 (24.975,5.278,2.,-8.327,,0,1040,1040)

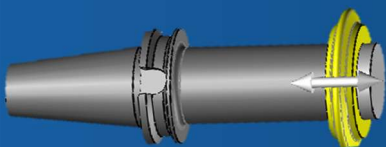
N19400 X44.46 Y90.469



Fi Profil en Ve- Cote Serrage

F3T D80 Ep13.5 S004

N : 9000Tr/min



;B : 90 ; C : -90

N19560 G54

N19570 CYCLE800(0,"DMG",110000,39,0,0,0,-90.,0,90.,0,0,0,0,0)

N19580 G0 G90 B90. C-90.

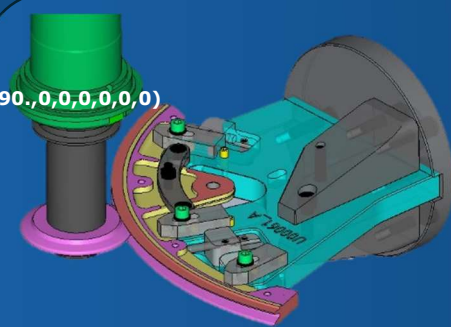
N19590 X-116.533 Y-210.294 Z56.525 M8

N19600 Z6.525

N19610 Z-6.765

N19620 G1 G41 X-78.975 Y-196.531 F400

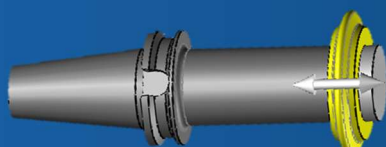
N19630 X-87.921 Y-172.118



R 0.7 Haut

F3T D80 Ep13.5 S004

N : 9000Tr/min



;B : 90 ; C : -90

N19800 G54

N19810 CYCLE800(0,"DMG",110000,39,0,0,0,-90.,0,90.,0,0,0,0,0)

N19820 G0 G90 B90. C-90.

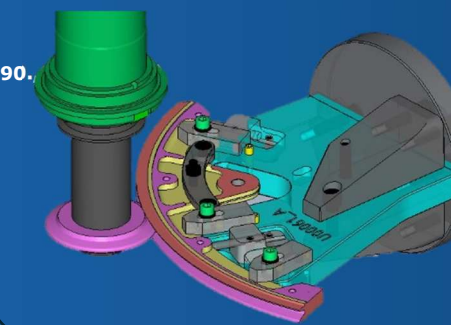
N19830 X-112.794 Y-213.237 Z27.025 M8

N19840 Z7.025

N19850 G1 G41 X-84.628 Y-202.909 F1000

N19860 X-94.956 Y-174.743

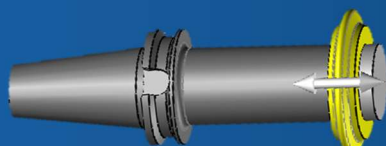
N19870 G2 X47.233 Y113.266 CR=221.717



R 0.7 Bas

F3T D80 Ep13.5 S004

N : 9000Tr/min



N19930 D2

N19940 G0 X-112.794 Y-213.237

N19950 Z9.625

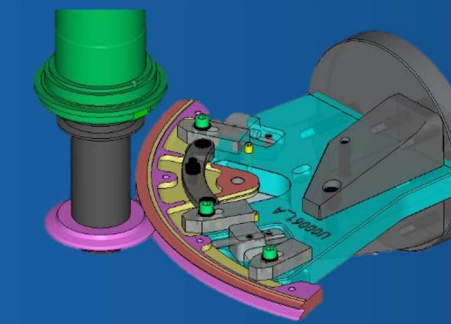
N19960 Z-7.025

N19970 G1 G41 X-84.628 Y-202.909 F1000

N19980 X-94.956 Y-174.743

N19990 G2 X47.233 Y113.266 CR=221.717

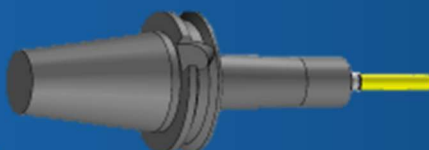
N20000 G1 X56.78 Y116.241



Fi Face D6.35

T1D1 Fr D08 ER16 F338

N : 9000Tr/min



;B : 109 ; C : 180

N20150 G54

N20160 CYCLE800(0,"DMG",110000,39,0,0,0,180.,0,180.,0,0,0,0,0)

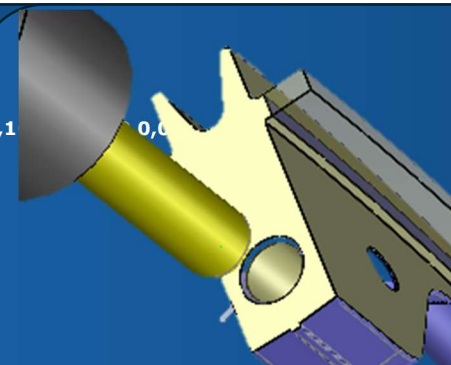
N20170 G0 G90 B109. C-180.

N20180 X-152.543 Y7.95 Z140.104 M8 M7

N20190 Z130.104

N20200 Z129.904

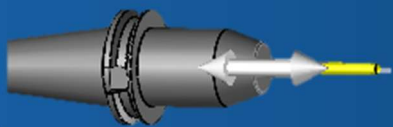
N20210 G1 X-151.331 Y7.25 F1500



Perçage D6.35

T1D1 Fr D08 ER16 F338

N : 9000Tr/min



;B : 109 ; C : 180

N20420 G54

N20430 CYCLE800(0,"DMG",110000,39,0,0,0,180.,0,109.,0,0,0,0,0)

N20440 G0 G90 B109. C-180.

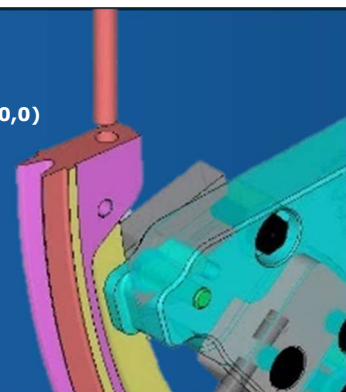
N20450 X-119.6 Y-0.025 Z141.904 M8

N20460 Z131.904

N20470 F200

N20480 MCALL CYCLE81 (131.904,129.904,2.,111.556,,0,0,12)

N20490 X-119.6 Y-0.025



14. PRODUCTION

14.1 DEBUT D'USINAGE

Il est important d'organiser à l'avance le poste de travail pour la production des 20 pièces afin de minimiser les pertes de temps et les distractions éventuelles. Tous les moyens de contrôle permettant de vérifier les tolérances requises sur le plan, tels que le pied à coulisse, le jauge de profondeur, les tampons, sont placés sur l'établi à la disposition de l'opérateur.



Après avoir fourni les outils nécessaires, les documents d'usinage sont mis à la disposition des opérateurs, tels que gamme de fabrication, plan de la pièce, liste d'outils et liste d'opération.

Après chargement du programme CN et jauges des outils dans le centre d'usinage, deux dixièmes sont enlevée du Z des outils d'ébauche et de finition afin d'ajuster la dimension fur et à mesure pour minimiser le gaspillage des bruts de fonderie

Em-plac.	Type	Nom d'outil	ST	Longueur	Rayon	Lar-geur	H	U2	Zwischenspei
1		F3T D80 Ep13.5 S004	1	101.410	39.553	7.200	0		
2		F3T D60 Ep6.2 S022	1	129.830	29.200	6.400	16		
3		F3T D60 Ep6.2 S022	1	129.830	29.200	6.400	16		
4		Ta UNF1-4 Hel ER16 200	1	158.875	3.765				
5		Fr D08 ER16 F338	1	141.285	3.984		3		
6		B.A. D9.525 PL190	1	151.535	4.763				
7		AI D4.83H7 ER11 A004	1	162.587	2.415				
8		FAC D04 ER11 J033	1	123.550	2.000	90.0			
9		PALPEUR 3D	1	133.695	1.964				
10		Fo D06.4 PF P353	1	166.807	3.205	118.0			
11		Fr D10 ER16 F383	1	148.171	4.994		3		
12		Fr D04 ER16 F242	1	123.205	2.014		3		
13		BOUCHON	1	100.000	25.000		0		

plac.	pe	Nom d'outil	ST	Alongueur	Arayon	T Duree c
1		F3T D80 Ep13.5 S004	1	-0.070	0.000	
2		F3T D60 Ep6.2 S022	1	0.100	0.000	
3		F3T D60 Ep6.2 S022	1	-0.450	0.000	
4		Ta UNF1-4 Hel ER16 200	1	0.000	0.000	
5		Fr D08 ER16 F338	1	0.000	0.000	
6		B.A. D9.525 PL190	1	0.000	0.000	
7		AI D4.83H7 ER11 A004	1	0.000	0.000	
8		FAC D04 ER11 J033	1	0.000	0.000	
9		PALPEUR 3D	1	0.000	0.000	
10		Fo D06.4 PF P353	1	0.000	0.000	
11		Fr D10 ER16 F383	1	0.000	0.000	
12		Fr D04 ER16 F242	1	-0.020	0.000	
13		BOUCHON	1	0.000	0.000	



Le maintien en position est un moment délicat puisqu'il s'agit d'une pièce forgée, les contraintes d'utilisation et la réaction du matériau sont des phénomènes qu'il faut maîtriser dès le départ en adoptant des corrections et des améliorations si nécessaire

Tout d'abord, la pièce doit être mise en position en la poussant en direction des 3 butées et en effectuant un quart de tour des ponts de serrage.

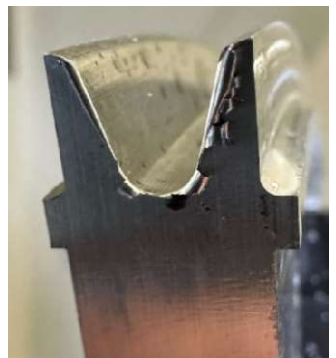


Ensuite, on vérifie que le contact est effectif sur les 3 points de contact en passant un clanquin de 0,05 mm d'épaisseur.

Enfin, les brides sont serrées à croix à 5 Newtons à l'aide d'une clé dynamométrique. 5N, force maximale étant déterminée à la suite d'un défaut de symétrie de la rainure lors de la vérification 3D de la première pièce.

Avec un palpeur 3D, la taille, la position et l'origine de la pièce sont mesurées.

L'usinage commence.



14.2 GAMME D'AUTO CONTROLE

L'exécution d'une CAG est une opération à effectuer par l'opérateur après la fabrication de la première pièce. Il s'agit d'un contrôle de toutes les dimensions qui peuvent être vérifiées à l'aide des outils disponibles au poste de travail.

La gamme de contrôle est en annexe a page n.60-61



Pour simplifier le travail, j'ai créé un tableau Excel avec toutes les tolérances du plan et d'autres données telles que les intervalles de tolérance, cote relevée etc.

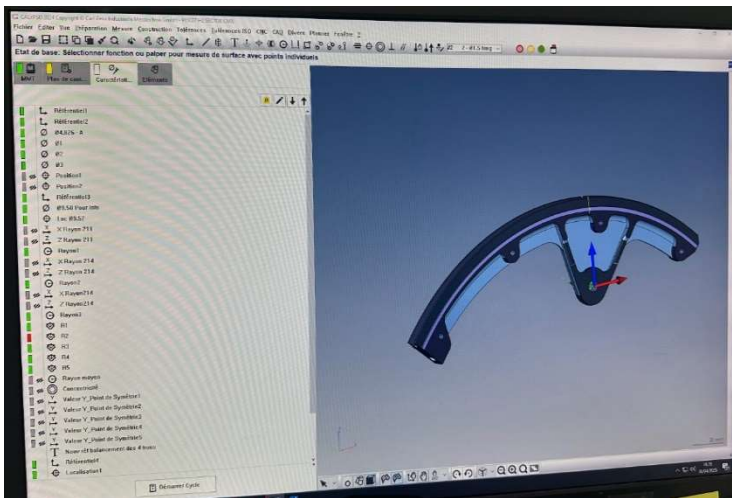
GAMME D'AUTOCONTROLE → PIECE 1

		GAMME D'AUTOCONTROLE PREMIERE PIECE					
COTE	COTE TOLERANCE	COTE NOMINALE	COTE MINIMALE	COTE MAXIMALE	COTE MOYENNE	INTERVALLE DE TOLERANCE	COTE RELEVÉE
	13,1 $_{-0}^{+0.1}$	13,1	13	13,2	13,15	0,1	13,25
	10,1 $_{-0.1}^{+0}$	10,1	10	10,1	10,05	0,1	10,15
	1,5 $_{-0}^{+0.1}$	1,5	1,5	1,6	1,55	0,1	1,65
	11 $_{-0}^{+0.1}$	11	11	11,1	11,05	0,1	11,05
	7 $_{-0.1}^{+0}$	7	6,9	7	6,95	0,1	7,05
	17 $_{-0}^{+0.1}$	17	17	17,1	17,05	0,1	17,13
	9,52 $_{-0.008}^{+0.018}$	9,52	9,512	9,538	9,525	0,026	9,531
	4,826 $_{-0}^{+0.025}$	4,826	4,826	4,851	4,8385	0,025	TAMPON OK
	6,35 $_{+0.025}^{+0.038}$	6,35	6,375	6,413	6,382	0,063	6,38

GAMME D'AUTOCONTROLE → PIECE 2

		GAMME D'AUTOCONTROLE DEUXIEME PIECE					
COTE	COTE TOLERANCE	COTE NOMINALE	COTE MINIMALE	COTE MAXIMALE	COTE MOYENNE	INTERVALLE DE TOLERANCE	COTE RELEVÉE
	13,1 $_{0}^{+0.1}$	13,1	13	13,2	13,15	0,1	13,15
	10,1 $_{-0.1}^{0}$	10,1	10	10,1	10,05	0,1	10,05
	1,5 $_{0}^{+0.1}$	1,5	1,5	1,6	1,55	0,1	1,55
	11 $_{0}^{+0.1}$	11	11	11,1	11,05	0,1	11,05
	7 $_{-0.1}^{0}$	7	6,9	7	6,95	0,1	6,98
	17 $_{0}^{+0.1}$	17	17	17,1	17,05	0,1	17,89
	9,52 $_{-0.008}^{+0.018}$	9,52	9,512	9,538	9,525	0,026	TAMPON OK
	4,826 $_{-0}^{+0.025}$	4,826	4,826	4,851	4,8385	0,025	TAMPON OK
	6,35 $_{+0.025}^{+0.038}$	6,35	6,375	6,413	6,382	0,063	TAMPON OK06,38

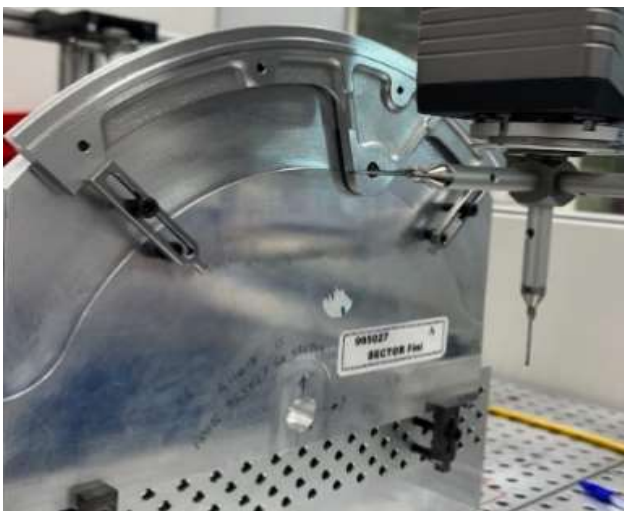
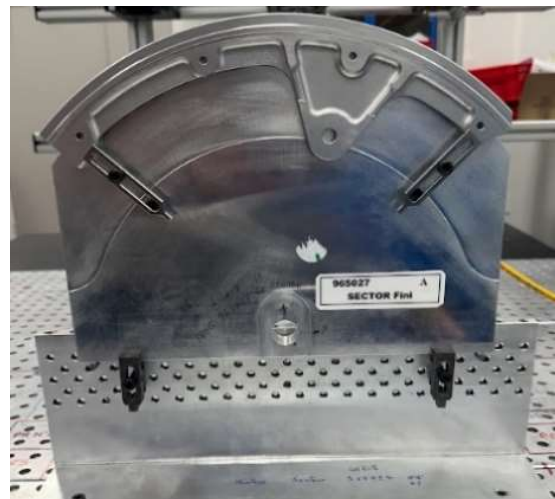
14.3 CONTROLE COMPLETE 3D



Le contrôle 3D 100% est réalisé sur une machine 3D à contrôle dimensionnelle Zeiss à l'aide du logiciel Calypso. Grâce au modèle 3D de la pièce et à une interface accessible, comme pour Topsolid, le principe est celui d'un centre d'usinage, un programme CN guidant le palpeur 3d pour mettre en œuvre son opération de contrôle

La pièce est maintenue par deux tiges $\varnothing 4h7$ dans les alésages 1 et 3 positionnés à xx mm du centre fictif de la pièce.

Par conséquent, dans le montage **965027_1**, un alésage 18h7 est représenté où le palpeur viendras palper quatre points à l'intérieur et déterminer le centre fictif de la pièce.



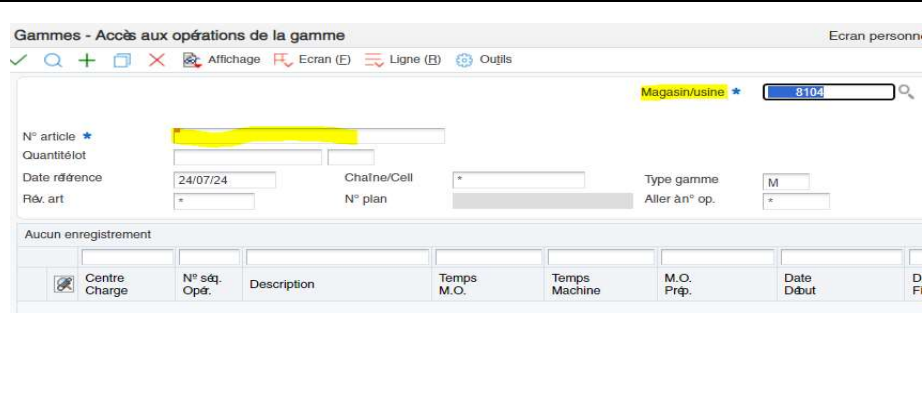
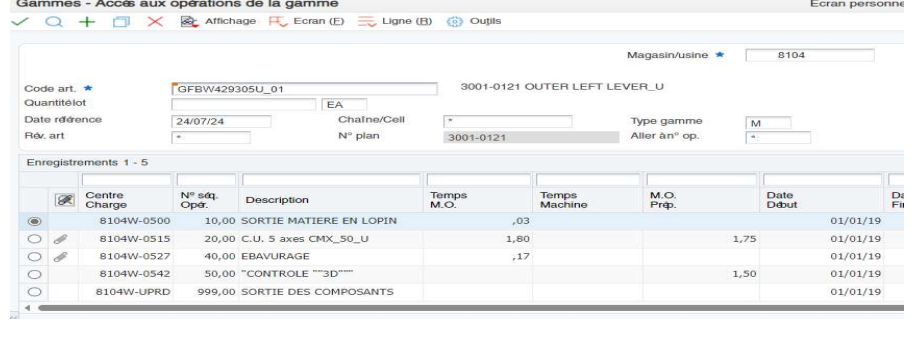
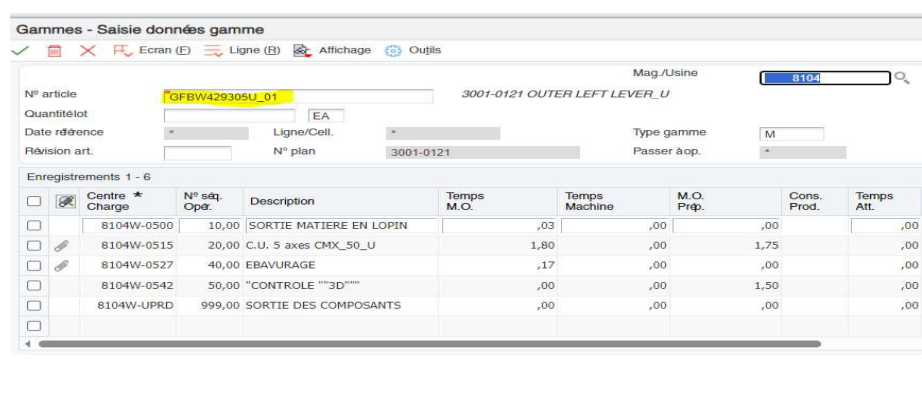
Après un quart de tour sur le de brides, tout est prêt pour lancer le programme de contrôle.

La durée du programme est de 0,15 h et les éléments contrôlés sont les tolérances géométriques et les centres qui ne peuvent pas être physiquement mesurés sur le plan.

Les résultats du contrôle 3D de la pièce 1 et 2 sont en annexe n. 62-63

14.4 GAMME DE FABRICATION SUR JDE

Pour réaliser une gamme de fabrication, certaines démarches doivent être suivies sur le logiciel JDE afin de pouvoir réaliser et diffuser les documents techniques utilisée par le **service de ordonnancement, l'atelier, magasin /logistique , le service de contrôle de qualité et le service de contrôle de gestion /comptabilité.**

<p>RENSEIGNER DANS CETTE FENETRE MAG./USINE : 8104</p> <p>NOUVEAU N° CODE ARTICLE : GFBW+6 DIGITES+U+_{+01</p> <p>RECHERCHE :</p>																																																	
<p>LA GAMME S'AFICHE P.C. = B (ouvrir gamme)</p> <p>Temps MO = Tps machine</p> <p>Mo Prep = Mise en route</p>	 <table border="1"> <thead> <tr> <th>Centre Charge</th> <th>N° sèq. Opér.</th> <th>Description</th> <th>Temps M.O.</th> <th>Temps Machine</th> <th>M.O. Prép.</th> <th>Date Dèbut</th> <th>Di Fi</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>8104W-0500</td> <td>10,00 SORTIE MATIERE EN LOPIN</td> <td>,03</td> <td></td> <td></td> <td>01/01/19</td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>8104W-0515</td> <td>20,00 C.U. 5 axes CMX_50_U</td> <td>1,80</td> <td></td> <td>1,75</td> <td>01/01/19</td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>8104W-0527</td> <td>40,00 EBAVURAGE</td> <td>,17</td> <td></td> <td></td> <td>01/01/19</td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>8104W-0542</td> <td>50,00 "CONTROLE ""3D""</td> <td></td> <td></td> <td>1,50</td> <td>01/01/19</td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>8104W-UPRD</td> <td>999,00 SORTIE DES COMPOSANTS</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>01/01/19</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Centre Charge	N° sèq. Opér.	Description	Temps M.O.	Temps Machine	M.O. Prép.	Date Dèbut	Di Fi	<input checked="" type="checkbox"/>	8104W-0500	10,00 SORTIE MATIERE EN LOPIN	,03			01/01/19		<input type="checkbox"/>	8104W-0515	20,00 C.U. 5 axes CMX_50_U	1,80		1,75	01/01/19		<input type="checkbox"/>	8104W-0527	40,00 EBAVURAGE	,17			01/01/19		<input type="checkbox"/>	8104W-0542	50,00 "CONTROLE ""3D""			1,50	01/01/19		<input type="checkbox"/>	8104W-UPRD	999,00 SORTIE DES COMPOSANTS				01/01/19	
Centre Charge	N° sèq. Opér.	Description	Temps M.O.	Temps Machine	M.O. Prép.	Date Dèbut	Di Fi																																										
<input checked="" type="checkbox"/>	8104W-0500	10,00 SORTIE MATIERE EN LOPIN	,03			01/01/19																																											
<input type="checkbox"/>	8104W-0515	20,00 C.U. 5 axes CMX_50_U	1,80		1,75	01/01/19																																											
<input type="checkbox"/>	8104W-0527	40,00 EBAVURAGE	,17			01/01/19																																											
<input type="checkbox"/>	8104W-0542	50,00 "CONTROLE ""3D""			1,50	01/01/19																																											
<input type="checkbox"/>	8104W-UPRD	999,00 SORTIE DES COMPOSANTS				01/01/19																																											
<p>RENSEIGNER DANS CETTE FENETRE MAG./USINE : 8104 NOUVEAU N° CODE ARTICLE : IDENTIQUE A CELUI CREE PRECEDEMMENT CHANGER / AJOUTER DES OPERATIONS</p>	 <table border="1"> <thead> <tr> <th>Centre Charge</th> <th>N° sèq. Opér.</th> <th>Description</th> <th>Temps M.O.</th> <th>Temps Machine</th> <th>M.O. Prép.</th> <th>Cons. Prod.</th> <th>Temps Att.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>8104W-0500</td> <td>10,00 SORTIE MATIERE EN LOPIN</td> <td>,03</td> <td></td> <td>,00</td> <td>,00</td> <td>,00</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>8104W-0515</td> <td>20,00 C.U. 5 axes CMX_50_U</td> <td>1,80</td> <td></td> <td>,00</td> <td>1,75</td> <td>,00</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>8104W-0527</td> <td>40,00 EBAVURAGE</td> <td>,17</td> <td></td> <td>,00</td> <td>,00</td> <td>,00</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>8104W-0542</td> <td>50,00 "CONTROLE ""3D""</td> <td></td> <td></td> <td>,00</td> <td>1,50</td> <td>,00</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>8104W-UPRD</td> <td>999,00 SORTIE DES COMPOSANTS</td> <td></td> <td></td> <td>,00</td> <td>,00</td> <td>,00</td> </tr> </tbody> </table>	Centre Charge	N° sèq. Opér.	Description	Temps M.O.	Temps Machine	M.O. Prép.	Cons. Prod.	Temps Att.	<input checked="" type="checkbox"/>	8104W-0500	10,00 SORTIE MATIERE EN LOPIN	,03		,00	,00	,00	<input type="checkbox"/>	8104W-0515	20,00 C.U. 5 axes CMX_50_U	1,80		,00	1,75	,00	<input type="checkbox"/>	8104W-0527	40,00 EBAVURAGE	,17		,00	,00	,00	<input type="checkbox"/>	8104W-0542	50,00 "CONTROLE ""3D""			,00	1,50	,00	<input type="checkbox"/>	8104W-UPRD	999,00 SORTIE DES COMPOSANTS			,00	,00	,00
Centre Charge	N° sèq. Opér.	Description	Temps M.O.	Temps Machine	M.O. Prép.	Cons. Prod.	Temps Att.																																										
<input checked="" type="checkbox"/>	8104W-0500	10,00 SORTIE MATIERE EN LOPIN	,03		,00	,00	,00																																										
<input type="checkbox"/>	8104W-0515	20,00 C.U. 5 axes CMX_50_U	1,80		,00	1,75	,00																																										
<input type="checkbox"/>	8104W-0527	40,00 EBAVURAGE	,17		,00	,00	,00																																										
<input type="checkbox"/>	8104W-0542	50,00 "CONTROLE ""3D""			,00	1,50	,00																																										
<input type="checkbox"/>	8104W-UPRD	999,00 SORTIE DES COMPOSANTS			,00	,00	,00																																										

Les documents de fabrication se trouvant en annexe à page n.64

15. CHIFFRAGE

L'étude de cout permet de déterminer des informations telles que la différence de temps de production entre une méthode et l'autre afin de déterminer précisément si l'amélioration du processus sera ou non rentable pour l'entreprise.

Voici une étude de prix sur l'ancienne méthode de production de la série Sector boeing sur le centre d usinage MC7600

CHIFFRAGE MC7600

PHASE 10					
OP	PRIX UNITAIRE		PRIX SERIE 20 PIECES		
RECEPTION MATIERE C/ Brut	280,00 €		5 600,00 €		
PHASE 20 +30 + 40 + 50					
OP	c/h	TPS UNITAIRE (h)	PRIX €	TOTAL SERIE 20pcs	TOTAL UNITAIRE
REGLAGE	70	3,1	217,00 €	6 798,05 €	381,15 €
USINAGE	70	0,77	53,90 €		
CONTRÔLE 3D	70	0,52	36,40 €		

REGLAGE

$$(0,6H + 0,7H + 1,5H + 0.3H) * 70€ = 217,00€$$

USINAGE

$$(0,07H + 0,12H + 0,5H + 0,8H) * 70 = 53,90€$$

C. 3D

$$(0,02H + 0,02H + 0,4H + 0,08H) * 70€ = 36,40€$$

TOTAL 20 PIECES

$$217€/20 + (53,90€ * 20) + (36,40€ * 3) + (280€ * 20) = 6 798,05€$$

TOTAL UNITAIRE

$$217€/20PCS + 53,90€ + 36,40€ + 280,00€ = \mathbf{381.15€}$$

Ci-dessous l'étude de prix avec la nouvelle méthode de production du secteur boeing série sur le centre d'usinage CMX 50U 5 axes.

CHIFFRAGE CMX 50U + FRAISE SPEE

PHASE 10					
OP	PRIX UNITAIRE		PRIX SERIE 20 PIECES		
RECEPTION MATIERE	280,00 €		5 600,00 €		
PHASE 20					
OP	c/h	TPS UNITAIRE (h)	PRIX €	TOTAL SERIE 20pcs	TOTAL UNITAIRE
REGLAGE	70	0,9	63,00 €	5 914,65 €	307,65 €
USINAGE	70	0,2	14,00 €		
CONTRÔLE 3D	70	0,15	10,50 €		

REGLAGE

$$(0,9h) * 70€ = 63,00€$$

USINAGE

$$(0.2h) * 70 = 14,00€$$

C. 3D

$$(0.15h) * 70€ = 10,50€$$

TOTAL 20 PIECES

$$63,00€/20 + (14,00€ * 20) + (10,50€ * 3) + (280€ * 20) =$$

$$5 914,65 €$$

TOTAL UNITAIRE

$$63,00€/20pcs + 14,00€ + 10,50€ + 280,00€ = \mathbf{307,65€}$$

A titre d'information, une étude de prix de production du secteur boeing série sur le Centre d'usinage CMX 50 U 5 axes a été réalisée, en utilisant encore les deux fraises trois tailles de forme en attendant la nouvelle fraise.

CHIFFRAGE CMX 50U +S004 /S022					
PHASE 10					
OP	PRIX UNITAIRE		PRIX SERIE 20 PIECES		
RECEPTION MATIERE	280,00 €		5 600,00 €		
PHASE 20					
OP	c/h	TPS UNITAIRE (h)	PRIX €	TOTAL SERIE 20pcs	TOTAL UNITAIRE
REGLAGE	70	1,1	77,00 €	6 475,35 €	336,35 €
USINAGE	70	0,6	42,00 €		
CONTRÔLE 3D	70	0,15	10,50 €		

REGLAGE (0,9h)*70€ = 77,00€
 USINAGE (0.2h)*70 = 42,00€
 C. 3D (0.15h)*70€ = 10,50€

TOTAL 20 PIECES
 $77,00€/20 + (42,00€ *20) + (10,50€ *3) + (280€*20) = 6475,35 €$

TOTAL UNITAIRE
 $77,00€/20pcs + 42,00€ + 10,50€ + 280,00€ =$
336,35€

15.1 AMORTISSEMENT D'OUTILLAGE ET D'OUTIL DE COUPE

Le prix de l'outil de coupe plus le prix de l'assemblage est de 2 952,82€

$$609,22€ + 2343,60€ = 2 952,82€$$

La méthode d'amortissement des nouvelle fraises et du montage consisterait à diviser le prix total de ces deux derniers par le bénéfice.

Nous pourrions ainsi déterminer le nombre de pièces après lesquelles nous aurions amorti l'investissement.

$$2952,82€ / 73,50€ = 40,17$$

Au bout de la 41eme pièce l'investissement serait amorti.

CONCLUSION

En conclusion, cette expérience m'a permis de renforcer mes connaissances techniques, mon autonomie et ma capacité à travailler en équipe autour d'un objectif industriel concret.

ANNEXE n.1

SKF Fly by wire Channel 5.1		Fiche outillage		Ind :	Page: 1/1	
Référence: 965027 secteur Code: 411618 CI			Prg N° : 5105		Série:	
Machine : Matsuura MC760			Montage : F-592		Palette A : Palette B :	
Groupe demandeur :		Date :		Délai :		
Matériau : AZ 5-GU (Alu 7075)			Quantité :			

Code	N° outil	Désignation	Rayon	D	H	Longueur de coupe utile	Longueur de sortie
W023	1	Train de fraises Ø200 ^{Ø52 - 9,5} ép=11+0,1-0 11		52		Z 74,720	
Cutter F-592		<p>A mesurer et enlever après chaque opération</p>				Z 61,505 AXE FR	
W024	5	Train de fraises Ø160 ^{Ø51 - 9,4} ép=7+0 - 0,1 7	1	51	5	Z 97,630	
Cutter F-592		<p>A mesurer et enlever après chaque opération</p>				Z 94,312 AXE FR	

Origines XY: centre rayon
 Origine Z: face appui montage

Ne pas démonter les 2 trains de fraises



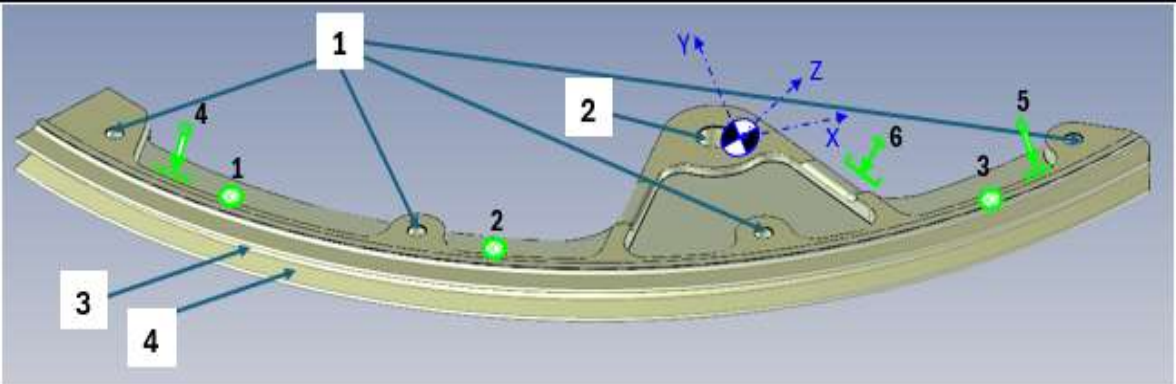
ANNEXE n.4

Contrat de phase					ATELIER							
Pièce : <i>Sector Boeing</i>			Phase : 20		S/Phase :							
Ensemble : <i>MOTOR CABLE TENSION REGULATOR</i>			Machine outil : MC760									
Matière : ENAW7075			N°Prog. : 5045									
Brut : BRUT DE FONDERIE			Sortie barre / H. cales :									
Mise en position :			MONTAGE									
Opérations			Outils					Vc	fmm/tr	n	Vf	
Rep	Désignation	Ø	Z	T	H	D	m/min	fz mm/dt	tr/min	mm/min		
1	EB CONTOURNAGE	1	fraise 2T carbure	20	116	01		01	800	0,07	12739	11000

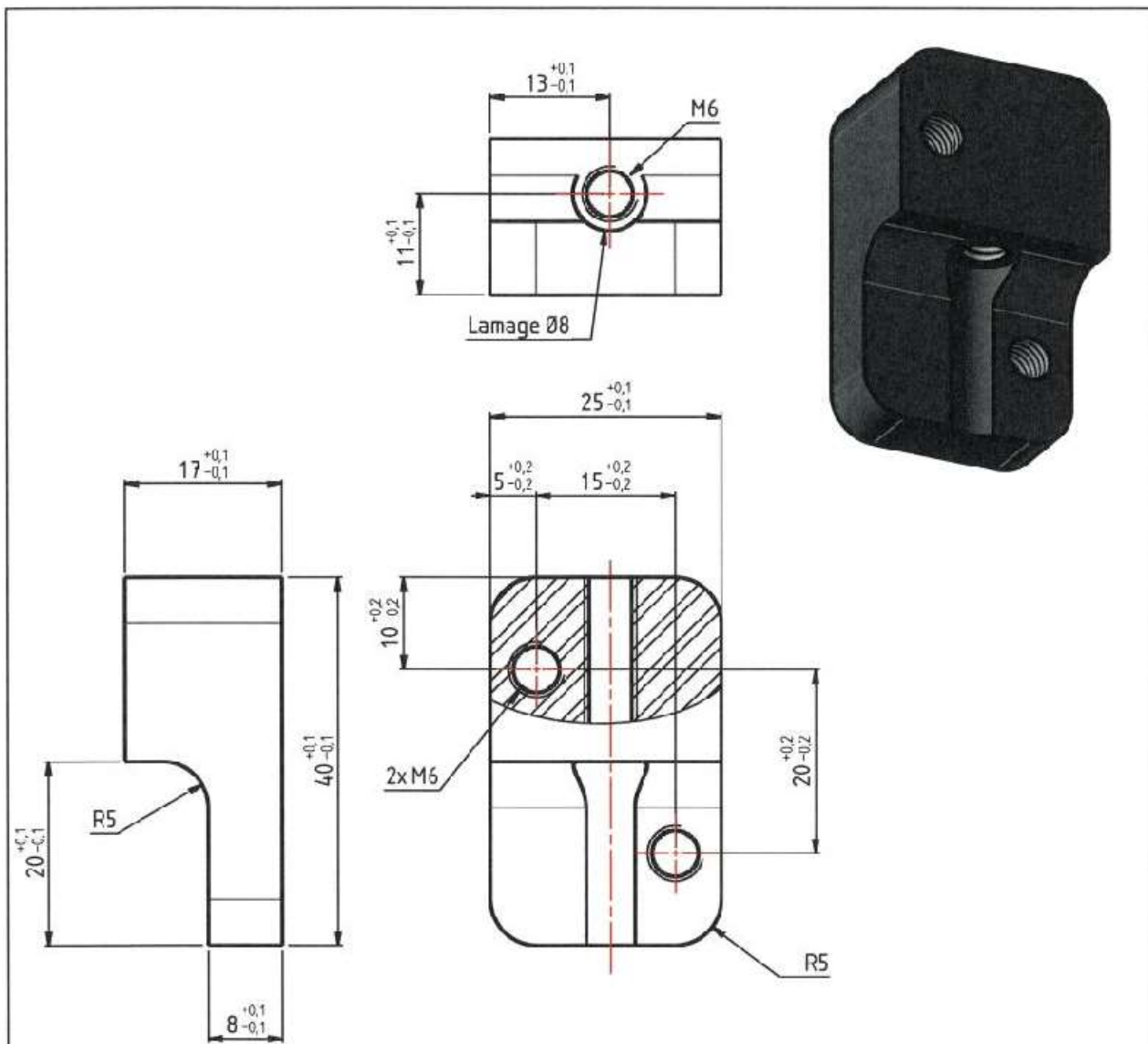
ANNEXE n.5

Contrat de phase					ATELIER							
Pièce : <i>Sector Boeing</i>			Phase : 20		S/Phase :							
Ensemble : <i>ELEVATOR CABLE TENSION REGULATOR</i>			Machine outil : MC760									
Matière : ENAW7075			N°Prog. : 5105									
Brut : BRUT DE FONDERIE			Sortie barre / H. cales :									
Mise en position :			MONTAGE									
Opérations			Outils					Vc	fmm/tr	n	Vf	
COTE	Rep	Désignation	Ø	Z	T	H	D	m/min	fz mm/dt	tr/min	mm/min	
1	EB/ FIN SURFACAGE	Ep 7 -0,1mm	1	fraise 3T carbure	200	116	01		1000	0,07	1592	12930
2	EB/ FIN SURFACAGE	Ep 11,1 +0,1mm	2	fraise 3T carbure	160	116	02		1000	0,07	1990	16162


ANNEXE n.6

Mise en position :				 								
Pièce :	<i>Sector Boeing</i>			Phase :	40	S/Phase :						
Ensemble :	ELEVATOR CABLE TENSION REGULATOR			Machine outil :	MATSUURA MC760							
Matière :	<i>ENAW7075</i>			N°Prog. :	5046							
Brut :	<i>Brut de fonderie</i>			Sortie barre / H. cale :	/							
Mise en position : MONTAGE												
												
Opérations			Outils					Vc	fmm/tr	n	Vf	
		Rep	Désignation	Ø	Z	T	H	D	m/min	fz mm/dt	tr/min	mm/min
1	POINTAGE	1,2	foret à pointer	10	109	01			800	0,05	25478	138638,2
2	PERCAGE	1	foret carbure	4,5	115	02			150	0,08	10616	100
3	ALESAGE	1	alésoir	4,83	112	03			200	0,05	13187	100
4	PERCAGE	2	foret carbure	9,3	116	04			150	0,08	300	210
5	ALESAGE	2	alésoir	9,52 H7	100	05			200	0,05	13187	100
6	CONTOURNAGE FI	3	fraise 2T carbure	20	114	06			800	0,07	12739	101656,1
7	PROFIL V	4	fraise 3T carbure	90	117	07			700	0,1	2477	28906,58
8	PROFIL V	4	fraise 3T carbure	80	115	08			700	0,1	2787	32046,18
9	PROFIL V	4	fraise 2T carbure	80	115	09			700	0,1	2787	32046,18
10	PROFIL V	4	fraise 3T carbure	60	116	10			700	0,1	3715	43099,79
11												
12												
13												

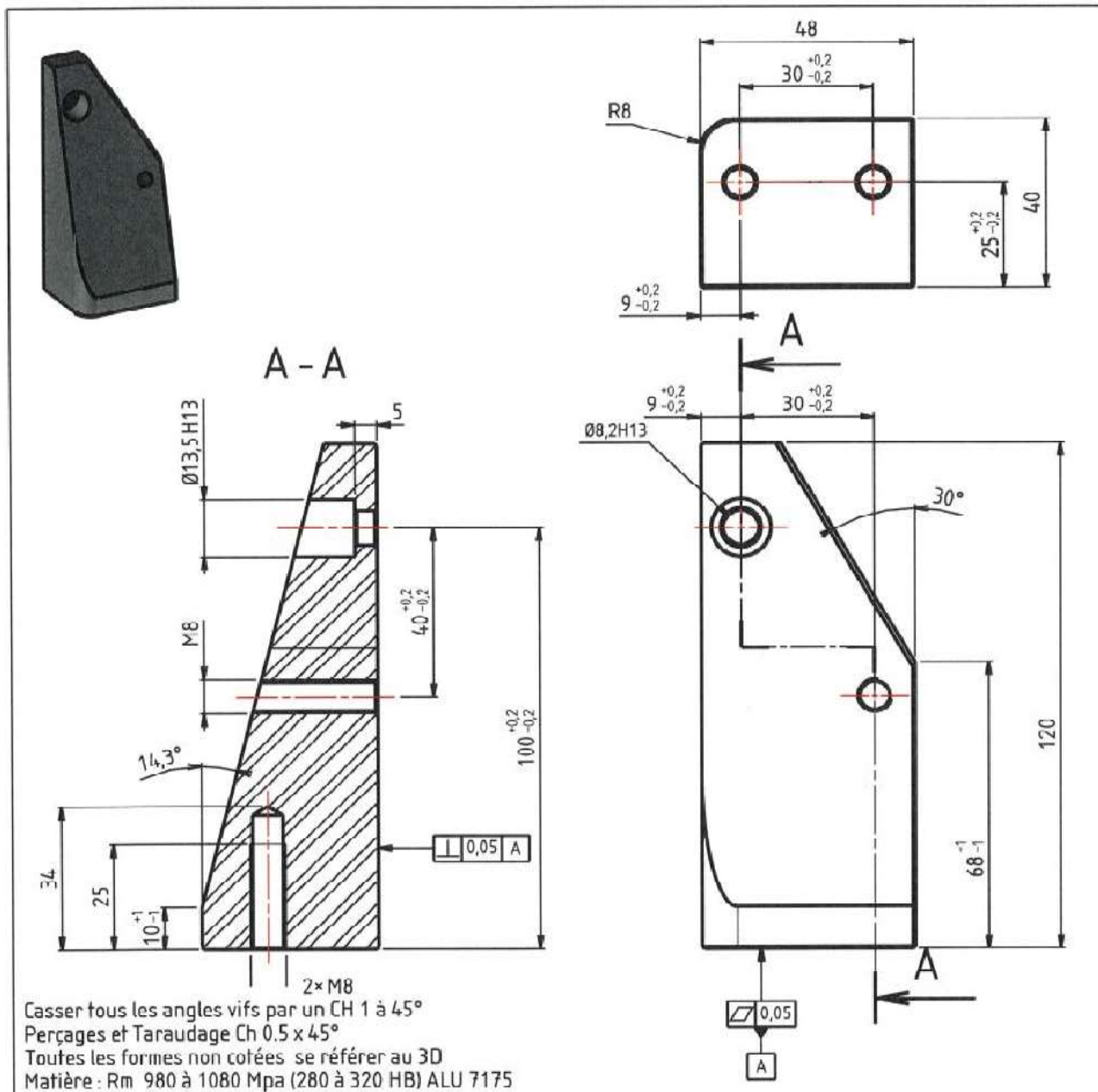
ANNEXE n.7



Casser tous les angles vifs par un CH 1 à 45°
 Perçages et Taraudage Ch 0.5 x 45°
 Toutes les formes non cotées se référer au 3D
 Matière : Rm 980 à 1080 Mpa (280 à 320 HB) ALU 7175

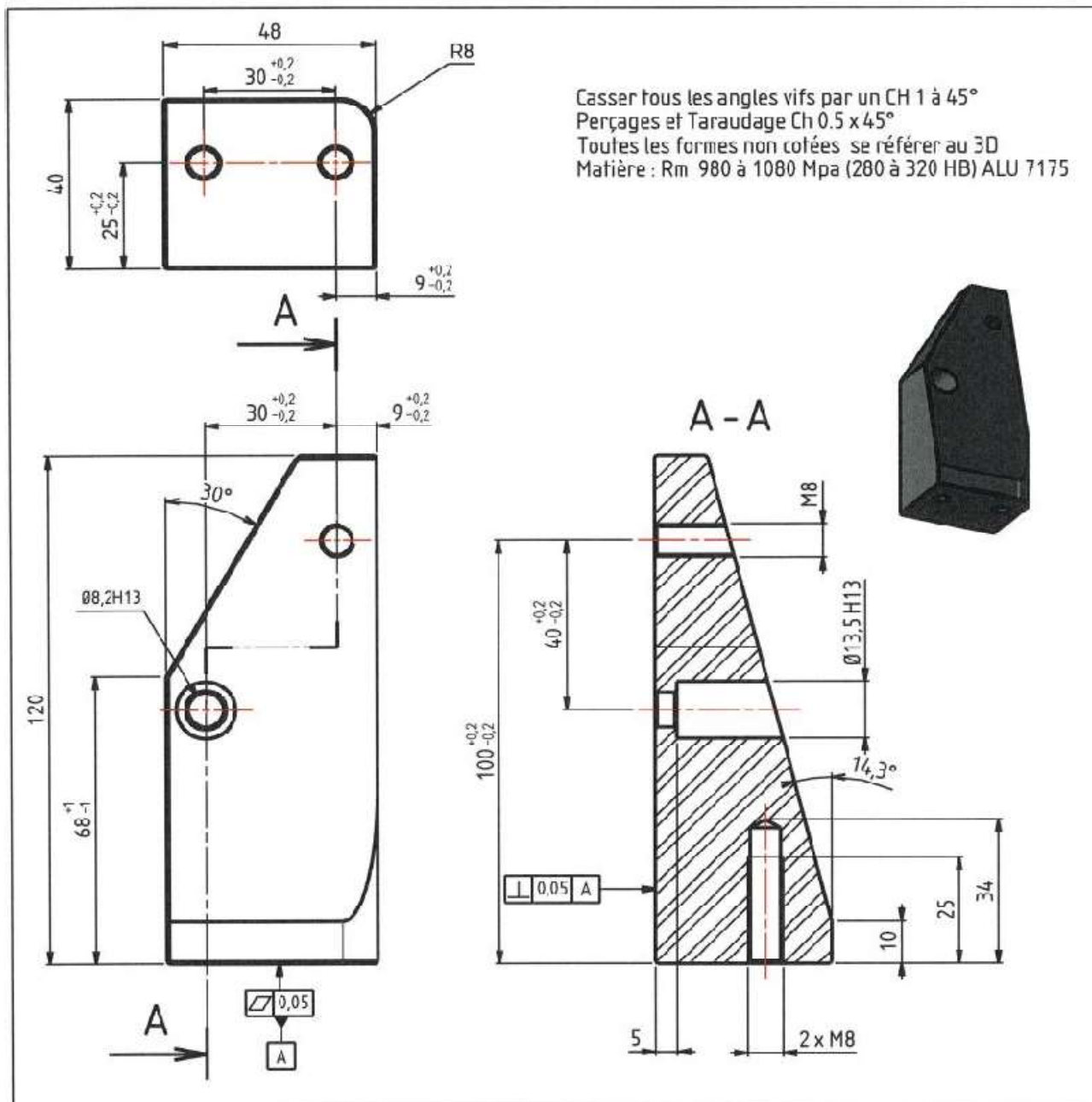
	Méthodes outillages		Plan N° : U00061_07	
	Plan référence : Outillage U00061_A		Désignation : Support Butée	
Us gen : Ra=3,2			Dessiné : E.FABRELLO	
ISO 2768 mK			Echelle : 4 : 1	
Format : A4 - 1/1	Matière - Traitement : ALU 7175		Machine : DMG CMX 50U	
			Nbre 2	Masse 0,03kg
-				-
-				-
A	Origine			-
Indice	Modifications			Date

ANNEXE n.8



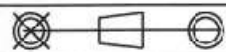
	Méthodes outillages	Plan N° : U00061_02	
	Plan référence : Outillage U00061_A	Désignation : Nervure_01	Dessiné : E.FABRELLO Echelle : 1 : 1 Date : 10/01/2025
Us gen : Ra=3,2	Matière - Traitement : ALU 7175	Machine : DMG CMX 50U	Nbre : 1 Masse : 0,39kg
ISo 2768 mK Format : A4 - 1/1			
-	-		-
-	-		-
A	Origine		-
Indice	Modifications		Date

ANNEXE n.9



Méthodes
outillages

Plan N° : **U00061_03**



Us gen : Ra=3,2

Plan référence :

Outillage
U00061_A

Désignation :

Nervure_02

Dessiné : E.FABRELLO

Echelle : 8 : 5

Date : 10/01/2025

ISO 2768 mK

Matière - Traitement :

ALU 7175

Machine :

DMG CMX 50U

Nbre

1

Masse

0,38kg

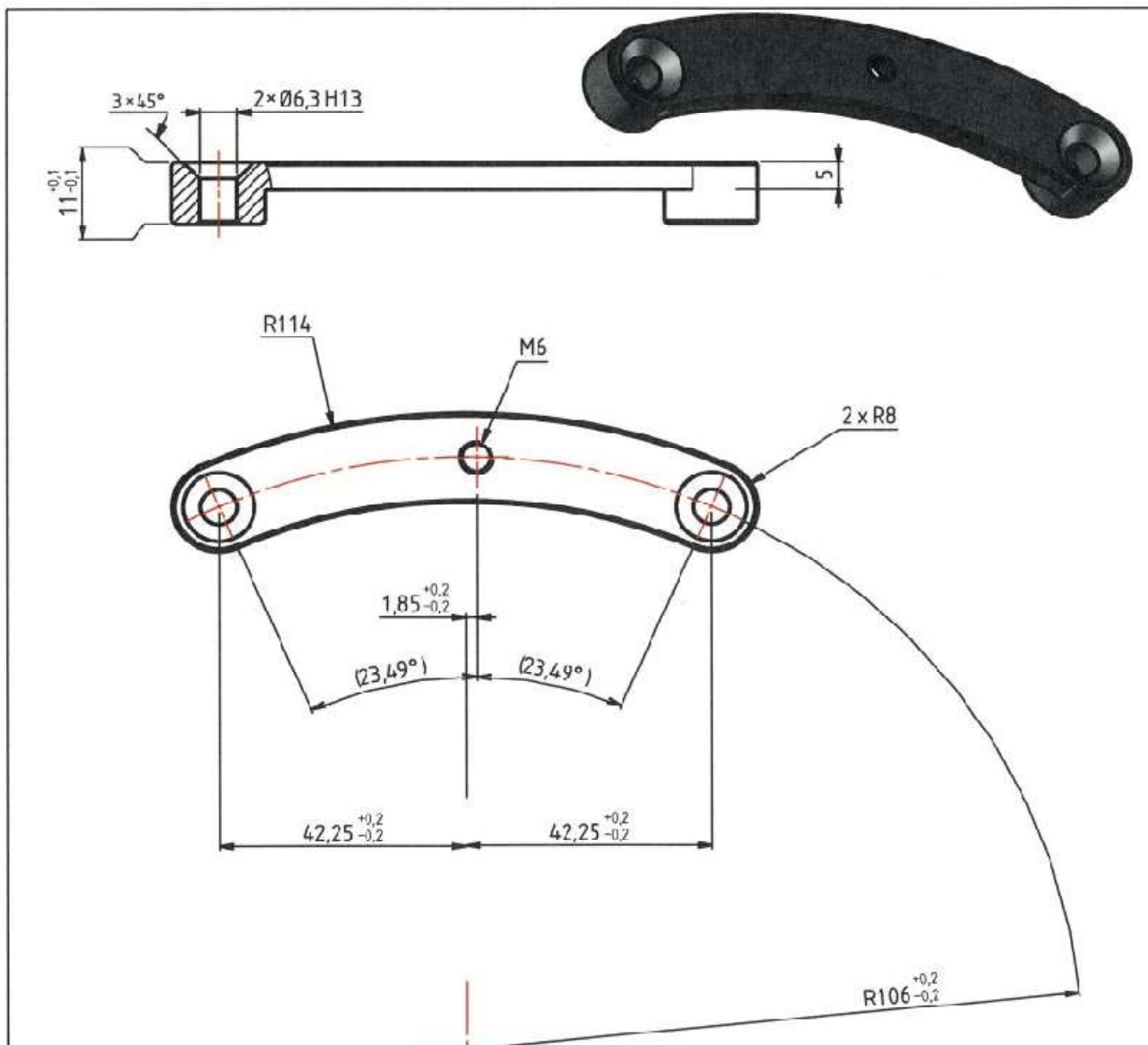
-
-
A Origine

Modifications



Date

Indice

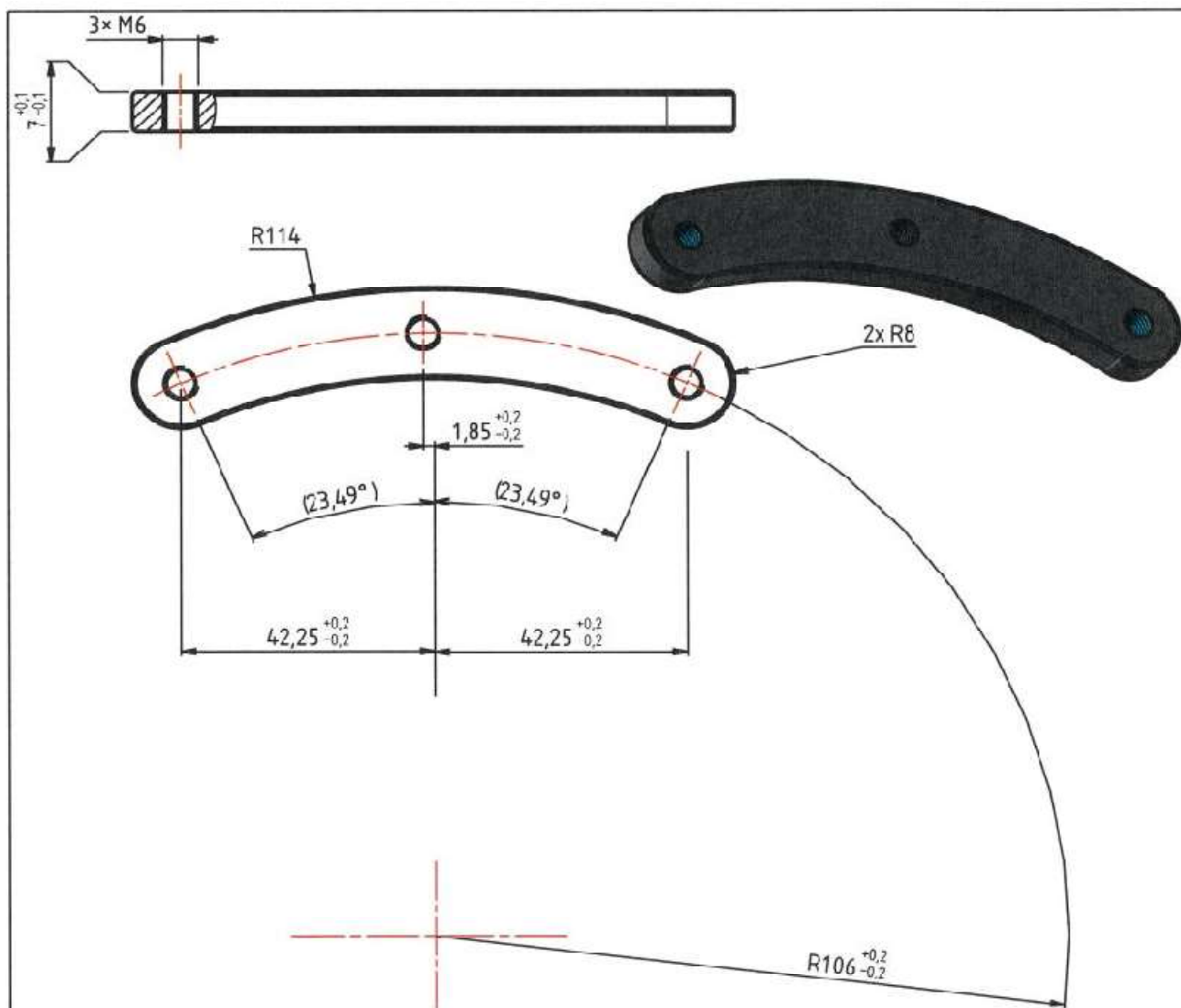
ANNEXE n.10




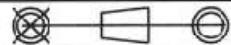
Casser tous les angles vifs par un CH 1 à 45°
 Perçages et Taraudage Ch 0,5 x 45°
 Toutes les formes non cotées se référer au 3D
 Matière : Rm 980 à 1080 Mpa (280 à 320 HB) 40CMD8+S

	Méthodes outillages		Plan N° : U00061_06		
	Plan référence :		Désignation :		Dessiné : E.FABRELLO
	Outillage U00061_A		Support Serrage		Echelle : 1 : 1
Us gen : Ra=3,2	Matière - Traitement :		Machine :		Date : 04/02/2025
ISo 2768 mK	40CMD8+S (1 2312)		DMG CMX 50U		Nbre 1
Format : A4 - 1/1					Masse 0,07kg
-	-				-
-	-				-
A	Origine				-
Indice	Modifications				Date

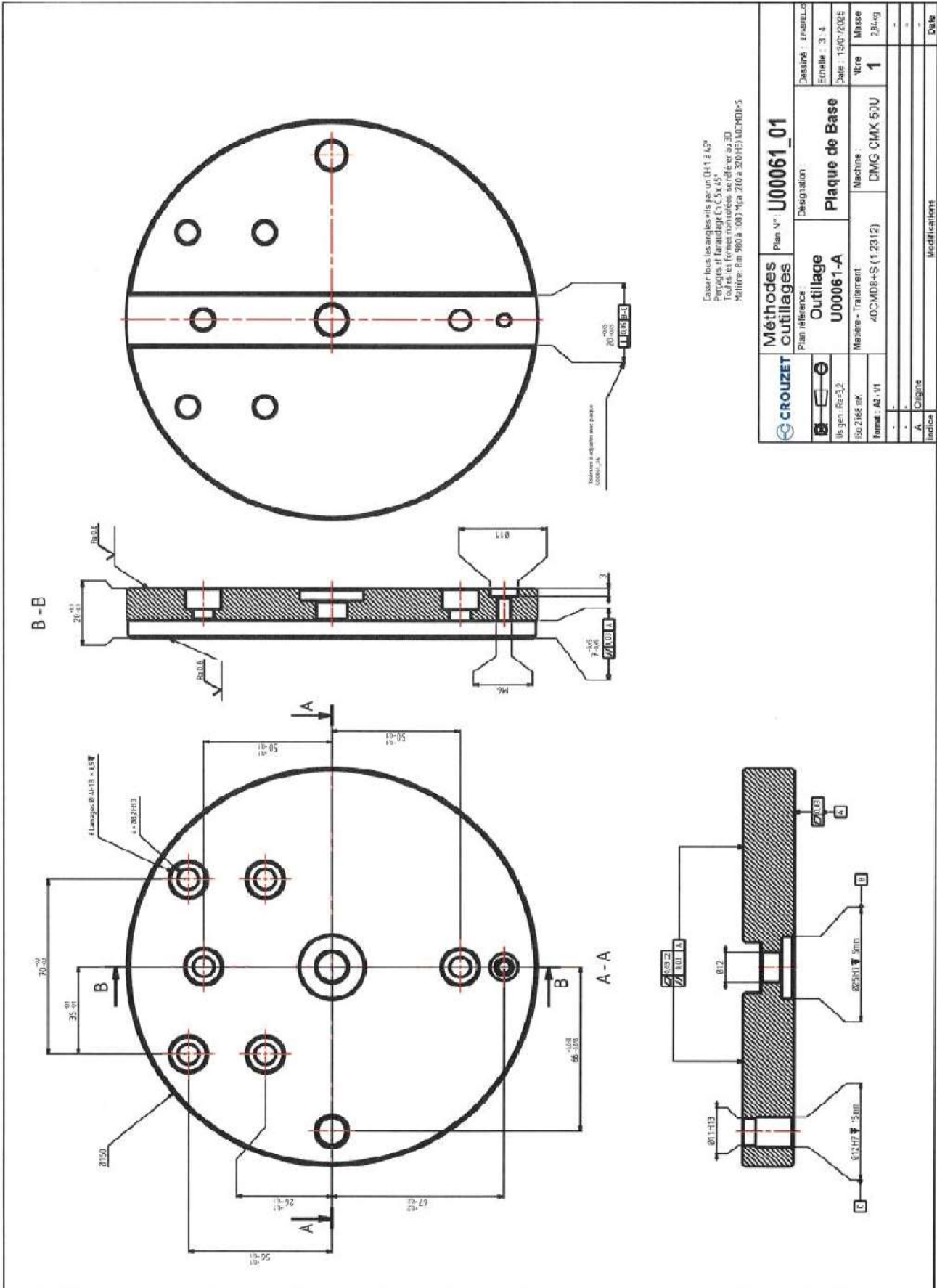
ANNEXE n.11



Casser tous les angles vifs par un CH 0.5 à 45 °
Toutes les formes non cotées se référer au 3D
Fournir un rapport 3D pour les cotes avec ""
Matière : Rm 980 à 1030 Mpa (280 à 320 HB) 40CMD8+S

	Méthodes outillages	Plan N° : U00061_05		
	Plan référence : Outillage U00061_A	Désignation : Support Appui	Dessiné : E.FABRELLO	
 Us gen : Ra=3,2			Echelle : 1 : 1	
ISo 2768 mK Format : A4 - 1/1	Matière - Traitement : 40CMD8+S (1.2312)	Machine : DMG CMX 50U	Nbre 1	Masse 0,08kg
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
A	Origine			
Indice	Modifications			Date

ANNEXE n.12



ANNEXE_n.14

GAMME D'AUTOCONTROLE

	Emetteur	Approbateur
	Méthodes	Qualité
Nom	E. FABRELLO	N. Mermillon
Date	29/04/2025	
Signatures		

Désignation : **Traverse de Blocage**

Document Référence : **930042**

Caractéristiques à contrôler	Spécification	Moyen	Fréquence
Tolérances Géométriques	Sauf spécifications au plan	3D	DS/FS et 1/Eq
Cotes surlignées en Jaune :	/	PAC/ JDP / C	m
Cotes surlignées en Orange :	/	/	/
Cotes surlignées en Rouge :	/	Tp	100%
Cotes surlignées en Vert :	/	3D / Vi	DS/FS
Cotes surlignées en Bleu :	/		M
Contrôle d'aspect :	Absence de bavure et angle vif (sauf si une opération d'ébavurage et incluse sur la gamme de fabrication)		100%

- **Commentaires/Instructions supplémentaires :**
Utilisation du rugosimètre dans le cas où il y a un doute visuellement ou au touché.
- **Evolutions :**

Indice	Date	Emetteur	Modification
A	29/04/2025	E. FABRELLO	

Les moyens de contrôle indiqués sont indicatifs dans la mesure où l'on peut utiliser des moyens autant ou plus capables.

Abréviations pour les moyens de contrôle :		Abréviations pour les fréquences de contrôle :	
3D : machine tridimensionnelle	Mu : Multimètre	« m » : jaune	Pour un lot de 2 à 15 pièces : contrôle de 2 pièces. Pour un lot de 16 à 50 pièces : contrôle de 5 pièces.
Ba : Balance	PAC : Pied A Coulisse.	« M » : bleu	Pour un lot de 2 à 50 pièces : contrôle de toutes les pièces. Pour un lot de 51 à 90 pièces : contrôle de 8 pièces.
BC : Banc de Contrôle	Pi : Pige	« T » : rouge	100%
BF : Bague fileté	PP : Projecteur de Profil	« u » : orange	1P/lot
C : Colonne	Pr : Probat	DOCUMENTS DE REFERENCES :	
CD : Contrôle Dureté	R : Rugosimètre	P03-02FbW	
Com : Comparateur	TF : Tampon fileté	P 07-02FbW	
Dia : Diatest	Tp : Tampon		
Hom : Hommelwerke (entraxeuse)	Vi : Visuel		
JDP : Jauge De Profondeur	um : Micromètre.		
M Ep : Mesure Epaisseur (peinture, TS)	umP : Micromètre à Plateau		

Propriété de Crouzet : ne peut être communiqué ni reproduit sans son autorisation écrite.
Property of Crouzet : cannot be divulged or reproduced without company's authorization in writing.

ANNEXE n.16

Premier relevé

	Opérateur	
	Master	
	Heure	
	16:27:22	
Nom Pièce	Numéro Pièce	Date
965027 H2 SECTOR CMX	PR29M04-1034389-EROS_8	29/04/202

Désignation	ID	Actuel	Nomina	Tol sup	Tol inf	Ecart	<-- -->
Ø4.826 - A	D	4.789	4.826	0.025	0.000	-0.037	-0.037
Ø1	D	4.789	4.826	0.025	0.000	-0.037	-0.037
Ø2	D	4.790	4.826	0.025	0.000	-0.036	-0.036
Ø3	D	4.786	4.826	0.025	0.000	-0.040	-0.040
Ø9.50 Pour Info	D	9.471	9.520	0.018	-0.008	-0.049	-0.041
Loc Ø9.52	Po2D	0.095	0.000	0.200		0.095	--
	R	149.964	150.000			-0.036	
	A	13.012	13.000			0.012	
Rayon1	R	211.4	211.0	1.0	0.0	0.4	-
Rayon2	R	214.5	214.0	1.0	0.0	0.5	-
Rayon3	R	214.5	214.0	1.0	0.0	0.5	-
R1	R	214.2	214.4	0.3	-0.3	-0.2	---
R2	R	214.1	214.4	0.3	-0.3	-0.3	0.0
R3	R	214.2	214.4	0.3	-0.3	-0.2	---
R4	R	214.3	214.4	0.3	-0.3	-0.1	---
R5	R	214.6	214.4	0.3	-0.3	0.2	---

Nouv réf balancement des 4 trous

Localisation1^1	Po2D	0.066	0.000	0.200		0.066	--
	R	200.967	201.000			-0.033	
	A	14.000	14.000			0.000	
Localisation1^2	Po2D	0.135	0.000	0.200		0.135	---
	R	201.057	201.000			0.057	
	A	-42.010	-42.000			0.010	
Localisation1^3	Po2D	0.119	0.000	0.200		0.119	---
	R	200.952	201.000			-0.048	
	A	-14.010	-14.000			0.010	
Localisation1^4	Po2D	0.104	0.000	0.200		0.104	---
	R	201.052	201.000			0.052	
	A	42.000	42.000			0.000	
Valeur Y_Point de Symétrie6	Y	-0.03	0.00	0.05	-0.05	-0.03	---
Valeur Y_Symétrie4	Y	0.016	0.000	0.050	-0.050	0.016	--
Valeur Y_Symétrie3	Y	-0.020	0.000	0.050	-0.050	-0.020	--

ANNEXE_n.17

Deuxième relevée

	Opérateur	
	Master	
	Heure 17:32:28	
Nom Pièce 965027 H2 SECTOR CMX	Número Pièce PR29M04-1034389-EROS_98	Date 29/04/2021

Désignation	ID	Actuel	Nominal	Tol sup	Tol inf	Ecart	<- -->
Ø4.826 - A	D	4.837	4.826	0.025	0.000	0.011	
Ø1	D	4.836	4.826	0.025	0.000	0.010	-
Ø2	D	4.837	4.826	0.025	0.000	0.011	
Ø3	D	4.837	4.826	0.025	0.000	0.011	-
Ø9.50 Pour Info	D	9.520	9.520	0.018	-0.008	0.000	--
Loc Ø9.52	Po2D	0.096	0.000	0.200		0.096	--
	R	149.965	150.000			-0.035	
	A	13.013	13.000			0.013	
Rayon1	R	211.5	211.0	1.0	0.0	0.5	-
Rayon2	R	214.5	214.0	1.0	0.0	0.5	
Rayon3	R	214.5	214.0	1.0	0.0	0.5	-
R1	R	214.2	214.4	0.3	-0.3	-0.2	---
R2	R	214.1	214.4	0.3	-0.3	-0.3	0.0
R3	R	214.2	214.4	0.3	-0.3	-0.2	---
R4	R	214.3	214.4	0.3	-0.3	-0.1	---
R5	R	214.5	214.4	0.3	-0.3	0.1	---

Nouv réf balancement des 4 trous

Localisation1^1	Po2D	0.069	0.000	0.200		0.069	--
	R	200.966	201.000			-0.034	
	A	14.000	14.000			0.000	
Localisation1^2	Po2D	0.127	0.000	0.200		0.127	---
	R	201.056	201.000			0.056	
	A	-42.008	-42.000			0.008	
Localisation1^3	Po2D	0.114	0.000	0.200		0.114	---
	R	200.954	201.000			-0.046	
	A	-14.009	-14.000			0.009	
Localisation1^4	Po2D	0.104	0.000	0.200		0.104	---
	R	201.052	201.000			0.052	
	A	42.001	42.000			0.001	
Valeur Y_Pont de Symétrie6	Y	-0.01	0.00	0.05	-0.05	-0.01	-
Valeur Y_Symétrie4	Y	0.004	0.000	0.050	-0.050	0.004	-
Valeur Y_Symétrie3	Y	-0.032	0.000	0.050	-0.050	-0.032	---

ANNEXE n.18



Ordre de fabrication

Date d'impression : 28/04/2025 13:30:42 Mag. / Usine : 8104 Lieu de fab : UPRD PRP4 : MRP PRP9 : STCZ N° page : 1 / 2

N° OF / Type : 1083936 / WO **Qté lancée / UM : 20,000 / EA** **Date début : 24/11/39**

Code article : FBW411618U **Qté att. : 18,000** **Date fin : 01/01/40**

P/N : FBW411618U Desc : 965027 SECTEUR (BOEING)_U Gest : 64010 Article :  PFBW411618U*

Plan / Indice : 965027 / H2 N° gamme / Ind : GFBW411618U_02 / Type de gamme : M N° OF :  O1083936

FT : GC : Opération :  J999,00

Marq. : FTE : Quantité Lancée :  X20,000* Quantité Attendue :  X18,000*

ROUT : Gamme CMX50U FAI à Faire (Indus sur CMX) 28/04/25 Nicolas N

Liste des composants :

N° Séq.	Type Stock	Code Composant	Code type de sortie	Description Composant	Coefficient	Quantité	UM	Lieu de stockage
P	FBWM805046	U	965027	EB ALU (BOEING)	1,00000	20,000	EA	FNDE999



Ordre de fabrication

Date d'impression : 28/04/2025 13:30:42 Mag. / Usine : 8104 Lieu de fab : UPRD PRP4 : MRP PRP9 : STCZ N° page : 2 / 2

N° OF / Type : 1083936 / WO **Qté lancée / UM : 20,000 / EA** **Date début : 24/11/39**

Code article : FBW411618U **Qté att. : 18,000** **Date fin : 01/01/40**

P/N : FBW411618U Desc : 965027 SECTEUR (BOEING)_U Gest : 64010 Article :  PFBW411618U*

Plan / Indice : 965027 / H2 N° gamme / Ind : GFBW411618U_02 / Type de gamme : M N° OF :  O1083936

FT : GC : Marq. : FTE :

Gamme de fabrication :

N° Séq.	Centre de charge	Tps prép :	Description opération	Tps MO :	Tps Mach :	N° Opé.	Coef opé	Mode Conso
10,00	8104W-0538	Sortie Stock	Fonderie	,33		/		B
20,00	8104W-0515	Centre 5 axes (CMX 50 U)		2,00	7,00	/		B
		Outillage : N°U00061_A						
		Programme : N° 0068						
		FAI à Faire (Indus sur CMX) 28/04/25 Nicolas N						
30,00	8104W-0527	* EBAVURAGE			4,20	/		B
		Auto-Contrôle Svt GAC-GENÉRIQUE (Ebav.) - Ind B						
		Outillage : D-367						
40,00	8104W-0542	KO 3D			1,50	/		B
		Programme : N°965027H2						
		FAI à Faire (Indus sur CMX) 28/04/25 Nicolas N						
999,00	8104W-UPRD	SORTIE DES COMPOSANTS				/		B