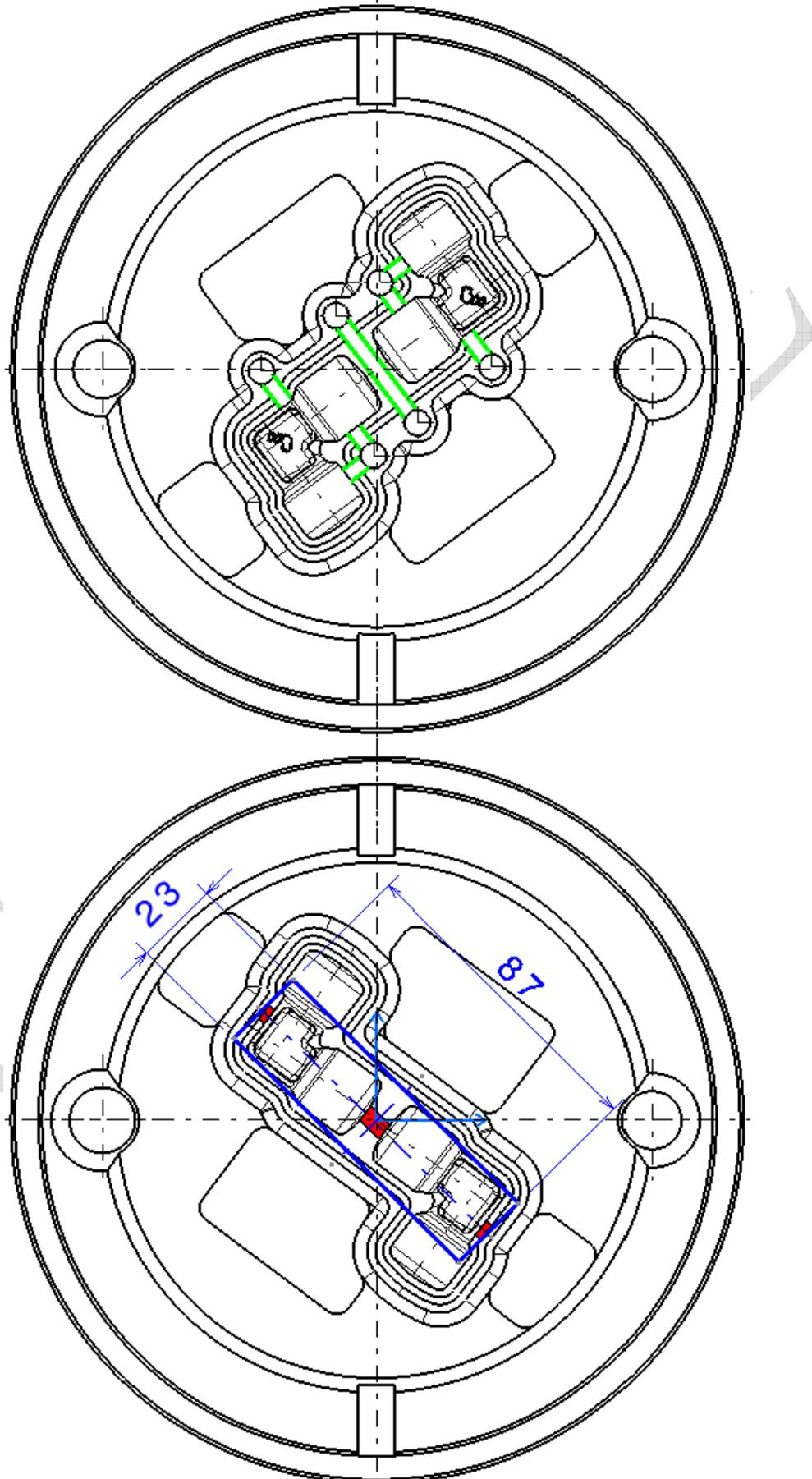


Document DR1

Réponse à la question C1.1 : Analyse du cycle de matriçage

Echelle 1:2



Document DR2

Réponse à la question C1.2 Analyse de la production des bruts de raccords équerre

C1.2.1 Déterminer la durée de production des bruts raccords en heures par mois

Justification : *Production annuelle 114 000 bruts raccords*

Cadence 800p/h

Soit $114000 / 800 = 143$ h/an

C'est-à-dire $143 / 12 = 11,9$ h/mois

Durée de production : *11,9 h/mois*

C1.2.2 Calculer le temps d'exploitation mensuel du poste de matriçage pour le brut raccord équerre en heures par mois

Justification : *$11,9 + 1,75 = 13,65$ heures/mois*

Temps d'exploitation : *13,65 h/mois*

C1.2.3 Déterminer le nombre de matrices nécessaires pour assurer la production annuelle

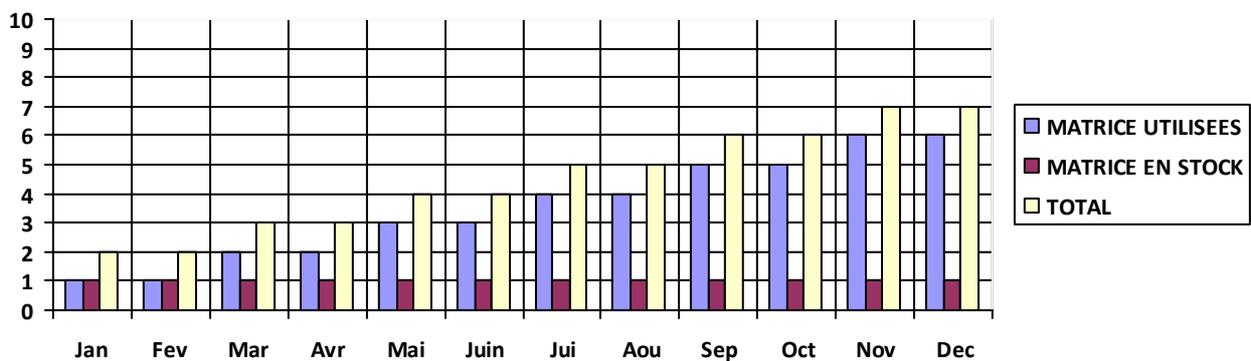
Justification : *Production annuelle 114 000 bruts raccords*

Quantité produite par une matrice 20000 pièces

Nbre matrices = $114000 / 20000 = 5,7$ soit 6 matrices

Nombre de matrices : *6*

C1.2.4 Planifier le besoin en matrices pour assurer la production sur une année



C1.2.5 Déterminer le nombre de matrices réalisées à l'année

Justification : *Nombre de matrices : 7*

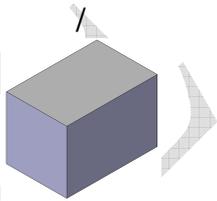
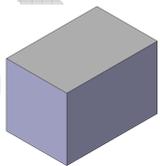
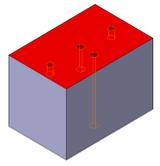
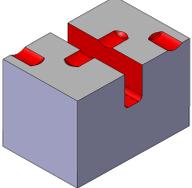
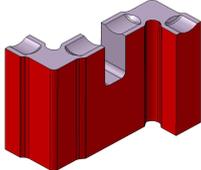
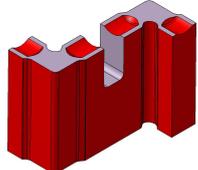
Nombre de matrices réalisées : *7*

Document DR3

Réponse à la question C2.1 Rédiger la nomenclature des phases du poinçon

NOMENCLATURE DES PHASES

Ensemble: *Outillage Détourage Brut Raccord Equerre* | Pièce: *Poinçon* | Matière: *40 CrMoV 12* | Nombre: *1*

PH	Ss-Ph	Opérations	Poste	Repères surfaces usinées
100		RECEPTION BRUT Fraisé 6 faces	Magasin	
200		<i>RECTIFICATION</i> <i>Finition 3 faces minimum</i>	<i>Rectifieuse</i> <i>Plane</i>	
300	310	<i>FRAISAGE CN</i> <i>Surfaçage face arrière</i> <i>Pointages 3 trous + départ fil</i> <i>éventuel</i> <i>Perçages 2xØ5,8 et Ø6,8+ départ</i> <i>fil éventuel</i> <i>Alésages 2xØ6H7</i> <i>Taraudage M8</i>	<i>CUCN</i>	<i>S2, S6, S7</i> 
	320	<i>Rainurage 14,07x25 R3</i> <i>Ebauche forme empreintes</i> <i>Finition forme empreintes</i>		<i>S4, S3</i> 
400		<i>EROSION FIL</i> <i>Ebauche profil</i> <i>Finition profil</i>	<i>Electro-</i> <i>érosion à</i> <i>Fil</i>	<i>S5</i> 
500		<i>CONTROLE</i> <i>Forme profil et empreintes</i>	<i>MMT</i>	<i>S3, S5</i> 

Document DR4

Réponse à la question C2.2 **Découper le poinçon de détourage**

C2.2.1 Dimensionner le brut du poinçon

Brut capable L 90 x l 70 x H 65

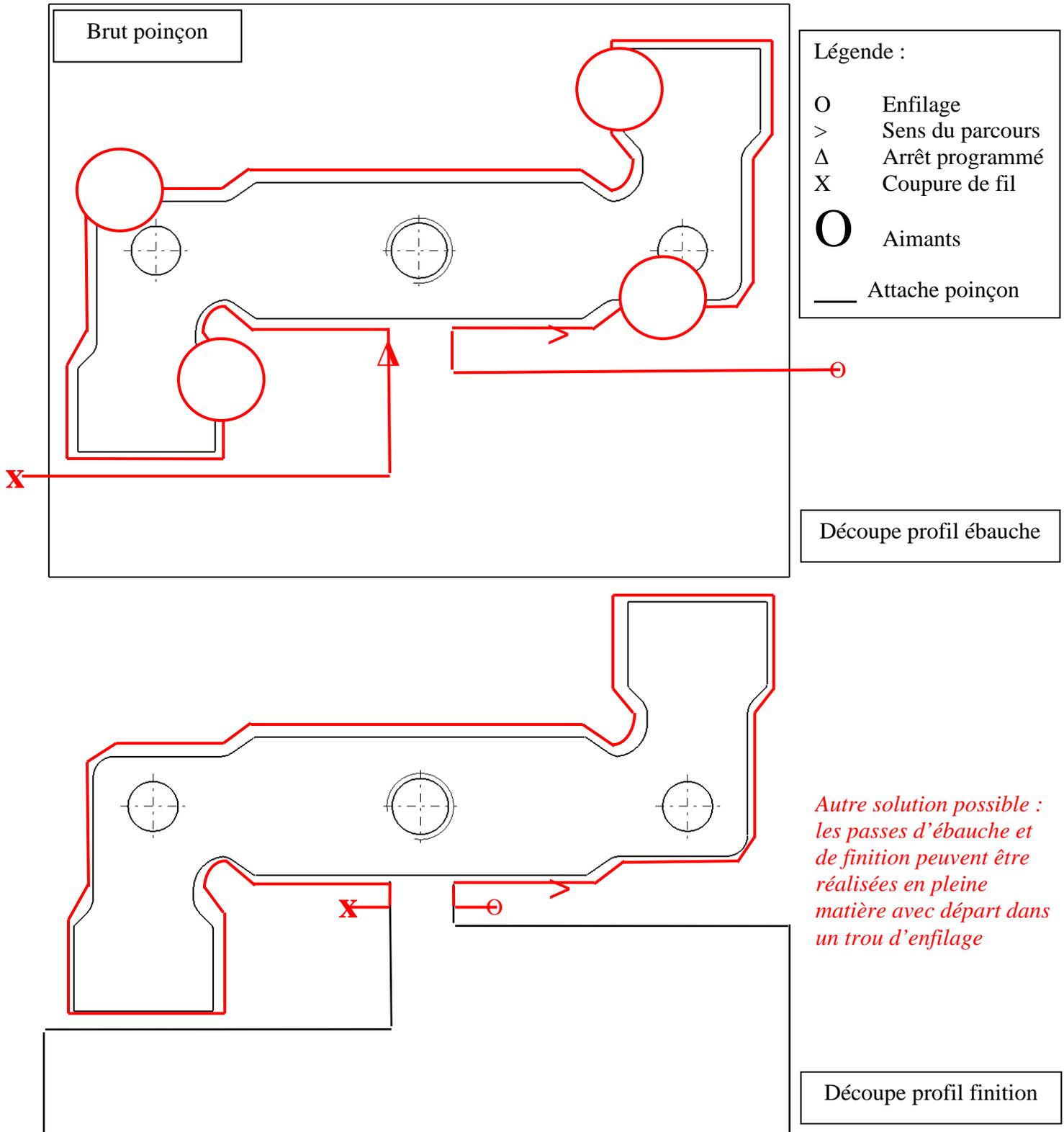
Brut : L 90	l 70	H 65
-------------	------	------

C2.2.2 Décrire les différentes opérations (ébauche profil, finition profil, découpe attache) en spécifiant les étapes chronologiquement parmi la liste suivante : enfilage départ fil, parcours profil, parcours coupe attache, arrêt programmé, coupure de fil, mise en place des aimants, enlèvement chute

Opération	N° étape	Description étape
Ebauche profil	1	Enfilage départ fil
	<i>2</i>	<i>Parcours début profil</i>
	<i>3</i>	<i>Arrêt programmé</i>
	<i>4</i>	<i>Mise en place des aimants</i>
	<i>5</i>	<i>Parcours fin profil</i>
	<i>6</i>	<i>Coupure de fil</i>
	<i>7</i>	<i>Arrêt programmé</i>
	<i>8</i>	<i>Enlèvement chute</i>
<i>Finition profil</i>	<i>9</i>	<i>Enfilage départ fil</i>
	<i>10</i>	<i>Parcours profil complet</i>
	<i>11</i>	<i>Coupure de fil</i>
<i>Découpe attache</i>	<i>12</i>	<i>Enfilage départ fil</i>
	<i>13</i>	<i>Parcours coupe attache</i>
	<i>14</i>	<i>Coupure de fil</i>

Document DR5

C2.2.3 Représenter pour les opérations d'ébauche et de finition du profil poinçon sur chaque silhouette l'(les) attache(s), les trajectoires en rouge, avec éventuellement les enfilages, les coupures de fil, les arrêts programmés, la mise en place d'aimants, le sens du parcours



Document DR6

Réponse à la question C3.1 **Eroder les formes empreintes**

C3.1.1 Choisir le régime initial d'ébauche (DOWN) puis donner la sous-dimension H (mm) et le CH correspondants

Justification : *Surface frontale = 9,381 cm² soit supérieure à 3cm²*

Régime initial maxi admissible privilégiant la vitesse : 392

Sous-dimension : 430 μm soit 0,43 mm et CH ébauche : 39

Régime ébauche : *392 (ou 381)*

Sous-dimension : *0,43 mm (ou 0,39)*

CH : *39 ou (38)*

C3.1.2 Définir le nombre d'électrode(s) pour une empreinte

Justification : *CH initial : 39 et CH final : 24 (Rugosité 1,6μm)*

CFinitial – CH final = 15 > 8 donc il faudra une électrode ébauche et une électrode finition

Nombre électrodes : *2*

C3.1.3 Déterminer le régime final de finition et la sous-dimension H (mm) correspondante

Justification : *CH24 et Faible usure soit classe 3, donc régime final 243*

et Sous-dimension : 20 μm soit 0,02 mm

Régime final : *243*

Sous-dimension : *0,02 mm*

Réponse à la question C3.2 **Temps d'usinage en érosion d'une forme de brut raccord**

C3.2.1 Estimer par calcul le temps d'érosion en ébauche Te (min)

Justification : *Enlèvement de matière pour régime initial 392 : $V_w = 160 \text{ mm}^3/\text{min} = 0,16 \text{ cm}^3/\text{min}$*

Donc temps érosion = $(6,355-0,1734) / 0,16 = 38,64 \text{ min}$

Temps ébauche Te : *38,64 min (ou 31)*

C3.2.2 Estimer par calcul le temps d'érosion en finition Tf (min)

Justification : *Enlèvement de matière $V_w = 4,5 \text{ mm}^3/\text{min} = 0,0045 \text{ cm}^3/\text{min}$*

Donc temps érosion = $0,1734 / 0,0045 = 38,54 \text{ min}$

Temps finition Tf : *38,54 min*

Réponse à la question C3.3 **Coût total de la phase d'érosion**

C3.3.1 Définir le nombre total d'électrodes à réaliser pour les 2 matrices

Justification : *Electrodes d'ébauche = $1 \times 2 \times 2 = 4$ Electrodes de finition = $1 \times 2 = 2$*

Total = 6 électrodes à réaliser

Nombre total électrodes : *6*

Document DR7

C3.3.2 Déterminer le coût total de la phase d'érosion

Phase	Taux horaire (€/h)	Temps Unitaire (h)	Temps Total (h)	Coût Total (€)
Achat Matière cuivre électrolytique	/	/	/	100
FAO	52	/	4	$4 \times 52 = 208 \text{ €}$
Réalisation électrodes	55	1,5h par électrode	$1,5 \times 6 = 9 \text{ h}$	$9 \times 55 = 495 \text{ €}$
Erosion Ebauche	48	1h par forme	$1 \times 4 = 4 \text{ h}$	$4 \times 48 = 192 \text{ €}$
Erosion Finition	48	3h par forme	$3 \times 4 = 12 \text{ h}$	$12 \times 48 = 576 \text{ €}$
			COÛT TOTAL	1571 €

Réponse à la partie C4 **Choisir la matière des matrices**

C4.1 Justifier pour chaque matériau proposé si celui-ci permet de conserver la dureté désirée dans ces conditions d'emploi et faire votre choix définitif.

40 Cr Mn Mo S 8 (40 CMD 8) : pour obtenir une dureté de 47HRc, il faut une température de revenu maxi à 350°C, ce matériau ne convient donc pas

C45 U (XC 48) : pour obtenir une dureté de 47HRc, il faut une température de revenu maxi à 325°C, ce matériau ne convient donc pas

55 Ni Cr Mo V7 (55 NCDV 7) : pour obtenir une dureté de 47HRc, il faut une température de revenu maxi de 400°C (trempe à l'air) à 475°C (trempe à l'huile), ce matériau ne convient donc pas

X 38 Cr Mo V5 (Z38 CDV 5) : pour obtenir une dureté de 47HRc, il faut une température de revenu maxi de 600°C, ce matériau convient donc

Choix définitif : X 38 Cr Mo V5

Document DR8

C4.2 Déterminer en conséquence la dureté après trempe sous vide.

Justification : *D'après la courbe de revenu, la dureté après trempe est de 52-54 HRc*

Dureté après trempe : *52-54 HRc*

C4.3 Définir approximativement la durée du refroidissement de trempe en heures.

Justification : *D'après le tableau de conversion des duretés, une dureté de 54 HRc correspond à une dureté de 570 HV*

Sur la courbe de refroidissement TRC, pour une dureté de 585 HV, il faut compter environ 15000 secondes soit $15000/3600 = 4$ heures de refroidissement

Durée de trempe : *4 heures*

C4.4 Quel est l'avantage principal d'effectuer une trempe sous vide ?

Justification : *L'avantage principal d'effectuer une trempe sous-vide est de réduire au minimum les déformations et formation de criques, tout en évitant l'oxydation des surfaces trempées*

Réponse à la question C5.1 Analyser les surfaces à usiner

Tableau d'analyse de la sous-phase 620 d'usinage de la Matrice Haute Ø200										
Pièce: Matrice Haute Ø200				Matière: à déterminer						
Sous-Phase	Rep.	Opérations	Machine	Surép. d'usinage	Forme de la zone					Outils de coupe
					Plane	Poche	Concave	Convexe	Cylindrique	
620	a	Ebauche réservoir -4mm à 45°(6) et réservoirs supplémentaires -8mm (7)	Fraiseuse à commande numérique 3 axes à grande vitesse	oui		X	X			Fraise carbure monobloc torique
	b	Ebauche trous colonnes (4), trous éjecteurs prof. 20mm (5), passages tournevis (8) et rayons réservoirs (6) (7)		oui		X			X	Fraise carbure monobloc à coupe au centre
	c	Ebauche formes empreintes (12)		oui			X			Fraise carbure monobloc torique
	d	Reprise ébauche rayons empreintes (12)		oui			X			Fraise carbure monobloc hémisphérique
	e	Demi-Finition rayons et formes empreintes (12)		oui			X			Fraise carbure monobloc torique
	f	Finition réservoir -4mm à 45°(6) et réservoirs supplémentaires -8mm (7)		non		X				Fraise carbure monobloc à coupe au centre
	g	Finition trous colonnes (4), trous éjecteurs prof. 20mm (5) et passages tournevis (8)		non		X			X	Fraise carbure monobloc à bout plat
	h	Finition frein de bavure -0,5mm (14)		non		X				Fraise carbure monobloc à coupe au centre
	i	Finition renforts de bavure -0,75mm à -5° (15)		non		X				Fraise carbure monobloc de forme spécifique
	j	Finition PdJ de bavure -0,25mm (16)		non	X					Fraise carbure monobloc à bout plat
	k	Finition rayons et formes empreintes (12)		non			X		X	Fraise carbure monobloc hémisphérique

Document DR9

Réponse à la question C5.2 Préparer l'opération a d'ébauche des réservoirs

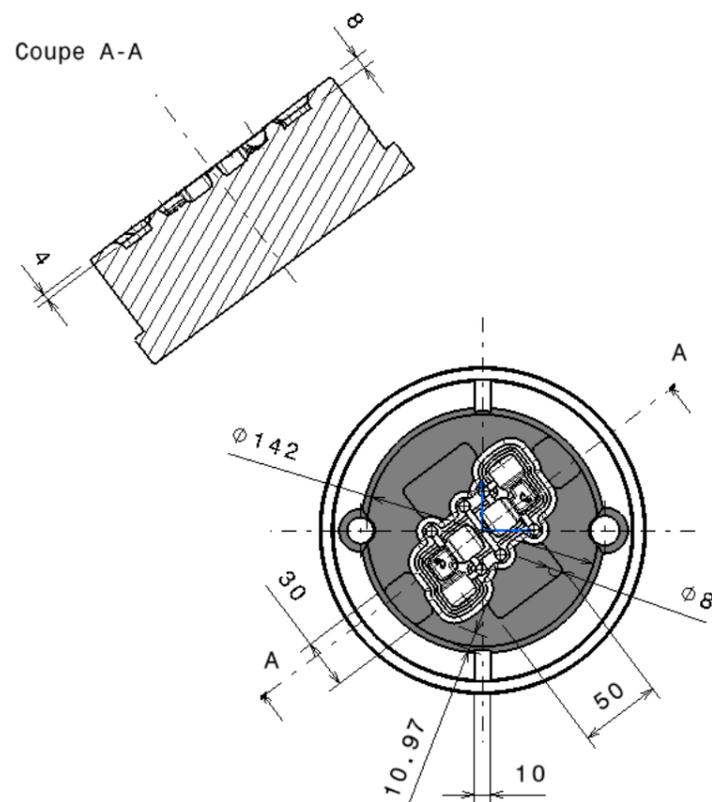
Feuille de préparation FAO pour l'opération a de la Matrice Haute

Pièce: Matrice Haute Ø200

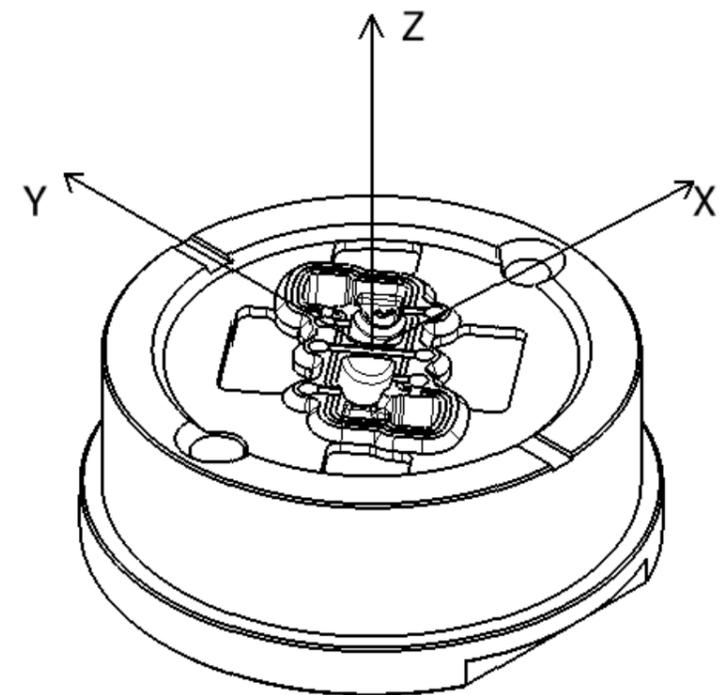
Matière: à déterminer

Opération	Nom de la zone usinée	Cote à considérer de la forme	Outil de coupe				Stratégie d'usinage			Référence outil	Pas de balayage ae	Profondeur de passe ap	Forme de la trajectoire d'engagement	Forme de la trajectoire de dégagement	conditions de coupe			
				ou	ou	ou		ou	ou						Vc	fz	n	Vf
a	réservoir - 4mm à 45° (6) et réservoirs supplémentaires - 8mm (7)	Ø8 ou R4 mm	Fraise carbure à bout plat	Fraise carbure à coupe au centre	Fraise carbure torique	Fraise carbure hémisphérique	Contournage concentrique	contournage spirale	contournage zig-zag	K 6350.03.060 .10	4,50 en mm	0,15 en mm	En rampe	Déplacement suivant l'axe Z outil	125 m/min	0,11 mm/dent	6631 trs /min	2188 mm/min
			Ø = ____	Ø = ____	Ø = 6 r = 1	R = ____ Ø = ____	car surface circulaire											

Vues de détail zone à usiner



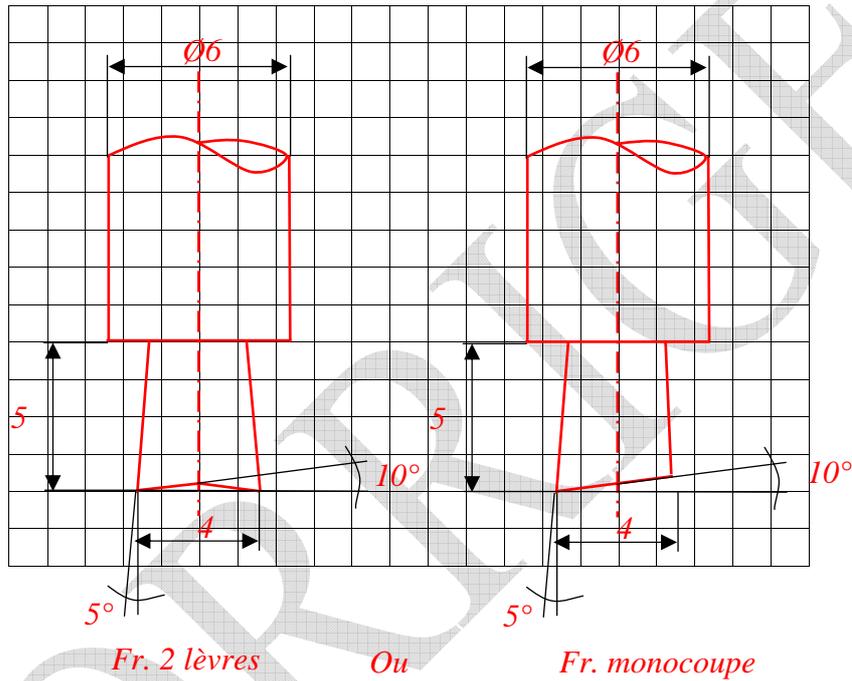
Pièce en situation sur la machine d'usinage



Document DR11

Réponse à la question C5.3 Réaliser les renforts de bavure

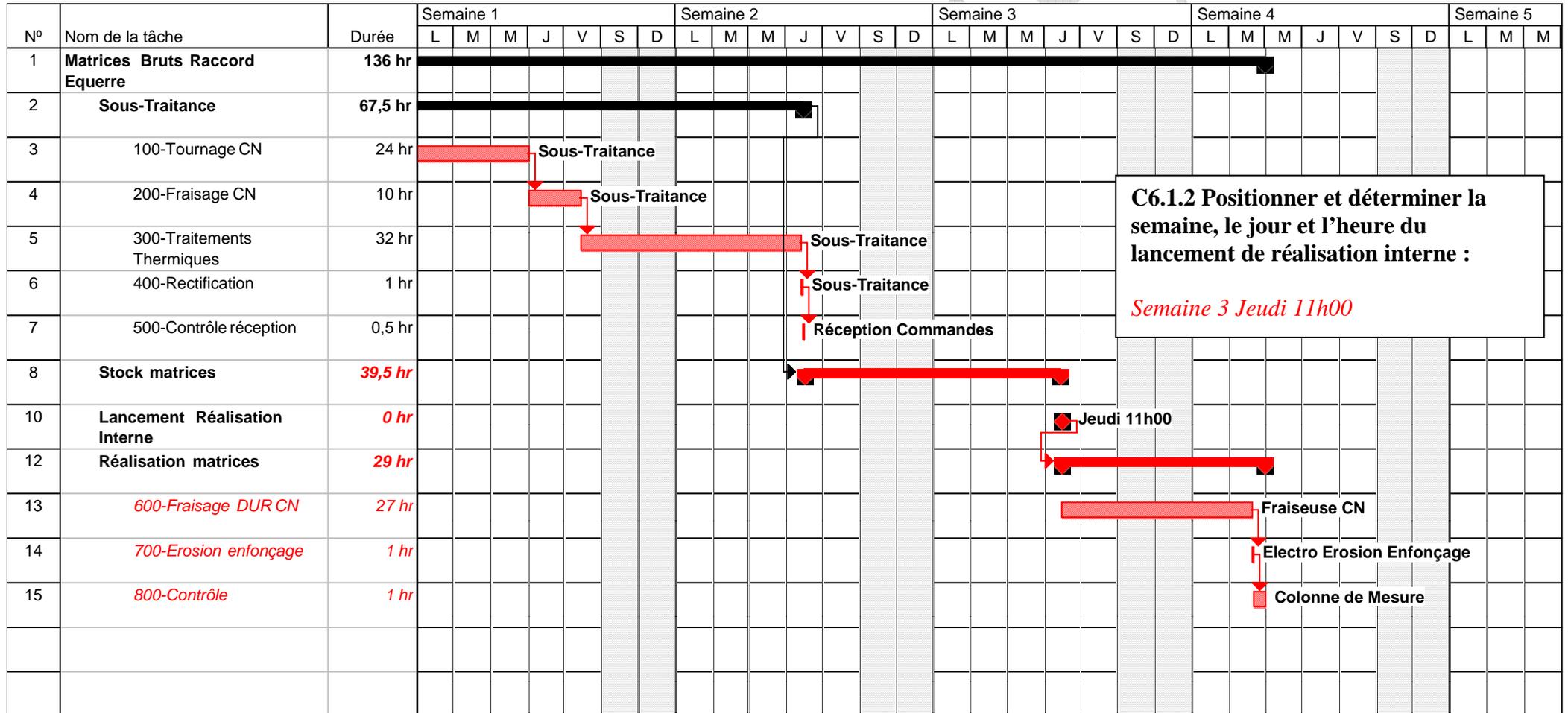
Représenter et coter à l'échelle 4:1 l'outil permettant de réaliser les renforts de bavure avec les caractéristiques nécessaires pour le sous-traitant



Document DR12

Réponse à la question C6.1 **Planifier la nouvelle gamme**

C6.1.1 Planifier les tâches de sous-traitance à partir du Lundi 8h00 de la Semaine 1



C6.1.2 Positionner et déterminer la semaine, le jour et l'heure du lancement de réalisation interne :
Semaine 3 Jeudi 11h00

Document DR13

Réponse à la question **C6.2 Calculer le coût de réalisation de chaque gamme**

	Gamme initiale			Nouvelle gamme		
	Temps (h)	Coût horaire (€)	Coût (€)	Temps (h)	Coût horaire (€)	Coût (€)
SsT	56,5	/	970	67,5	/	1560
Mag	0,5	30	15	0,5	30	15
FAO	3	52	156	10	52	520
FC	1,5	38	57	/		
FCN	12	55	660	/		
UGV	/			17	65	1105
RcP	1,5	40	60	/		
EEnf	29	48	1392	1	48	48
Aj	1,5	38	57	/		
CM	1	40	40	1	40	40
		TOTAL	3407		TOTAL	3288
		GAIN (€)	119			

Réponse à la question **C6.3 Conclure sur l'influence du changement de procédé de réalisation des matrices quant à la réactivité en production des bruts de raccord équerre**

Le changement de procédé de réalisation permet d'être beaucoup plus réactif compte tenu du gain en temps à partir du lancement de réalisation en interne des matrices, alors que le coût est sensiblement le même, ce qui permet à l'entreprise d'améliorer au final sa productivité en production de matriçage