

PARTIE C1 : Organiser la maintenance de la production

Etude pour assurer la production des bruts de raccord équerre.

C1.1 Analyse du cycle de matriçage. A l'aide des documents de présentation du sujet **pages 4 à 8**, compléter le document **DR1**

C1.1.1 Représenter en rouge la(les) zone(s) de contact entre le lopin chauffé et la matrice avant la frappe de matriçage

C1.1.2 Dessiner en bleu à l'échelle 1:2 le lopin coté en position sur la matrice avant la frappe de matriçage

C1.1.3 Après la frappe de matriçage, surligner en vert la(les) surface(s) assurant le maintien des bruts de raccords sur la matrice avant éjection

C1.2 Analyse de la production des bruts de raccords équerre en complétant le document **DR2** à l'aide des documents **pages 1 et 3**

En considérant que la production annuelle est répartie de manière égale et une fois par mois :

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

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

La durée de vie d'une matrice est estimée à 20000 pièces produites.

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

Sachant que le délai de fabrication actuel d'un jeu de matrices est d'1 mois et que le poste matriçage demande 1 jeu de matrices de réserve en cas d'imprévu :

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

PARTIE C2 : Réaliser le poinçon de détournage

Etude de la réalisation du poinçon de détournage.

C2.1 A l'aide du dessin de définition **page 10** et en complétant le document **DR3**

Rédiger la nomenclature des phases du poinçon

C2.2 Découper le poinçon de détournage

La solution choisie est de découper son profil extérieur au fil en 2 passes, une ébauche et une finition. Compléter les documents **DR4 et DR5** :

C2.2.1 Dimensionner le brut du poinçon

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

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

PARTIE C3 : Réaliser les formes de matriçage

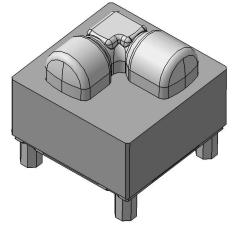
Etude de la réalisation des empreintes des matrices basse et haute.

Les formes sont actuellement réalisées par électro-érosion par enfonçage.

La surface frontale projetée de la forme d'un brut raccord au plan de joint est de 9,381 cm².

L'état de surface souhaité de la zone empreinte est de Ra 1,6 (soit un CH 24 équivalent).

A partir des documents érosion **pages 11 et 12** et en complétant le document **DR6**



C3.1 Eroder les formes empreintes

On privilégiera la vitesse en ébauche avec un enlèvement de matière maximum (classe 1, couleur bleue ou classe 2, couleur rouge) et la faible usure en finition (classe 3, couleur verte).

On considère qu'au-delà d'un écart de 8 valeurs de CH entre le régime initial et le régime final, il faut envisager une électrode d'ébauche et une électrode de finition.

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

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

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

C3.2 Temps d'usinage en érosion d'une forme de brut raccord

Après mesure sur CAO, on a déterminé que :

- le volume total d'une forme de brut raccord à éroder est de 6,355 cm³
- le volume restant après ébauche d'une forme de brut raccord à éroder est de 0,1734 cm³

En considérant que seuls les régimes initial et final sont utilisés :

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

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

C3.3 Coût total de la phase d'érosion

On considère qu'une électrode ébauche peut réaliser une forme de brut raccord et qu'une électrode finition peut réaliser 2 formes de brut raccord. Compléter le document **DR7**

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

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

PARTIE C4 : Choisir la matière des matrices

Etude des caractéristiques mécaniques des empreintes des matrices basse et haute.

Les matrices subissent des traitements thermiques de durcissement par trempe sous vide, suivi d'un revenu. On souhaite déterminer la matière des matrices sachant que la dureté finale après traitements thermiques doit être de 47 HRC, et que la température de surface de matrice au contact du lopin peut atteindre 550°C.

A partir des documents **pages 13 à 17**, compléter les documents **DR7** et **DR8**.

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.

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

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

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

PARTIE C5 : Choisir les outils en UGV

Etude de la réalisation des empreintes de la matrice haute.






L'entreprise souhaite étudier la réalisation complète des formes empreintes sauf le logo, par Usinage à Grande Vitesse pour justifier un éventuel investissement futur.

C5.1 Analyser les surfaces à usiner

A partir des documents **pages 6, 8, 20 et 21**, compléter le tableau d'analyse document **DR9** en indiquant pour les opérations d'usinage d, e, f, g, h, i, j et k de la sous-phase 620 :





C5.1.1 Doit-on laisser une surépaisseur d'usinage ?

C5.1.2 Définir la forme générale de ces zones en fonction du tableau ci-dessous :

Forme générale	Plane	Poche	Convexe	Concave	Cylindrique
					

C5.1.3 Choisir le type d'outil de coupe utilisé en fonction de l'opération et de la forme générale de la zone en vous aidant du tableau suivant :

Choix de type d'outil en fraisage

Type : Fraise deux taillés	Forme	Caractéristiques
à bout plat		<i>Utilisée pour fraisage général en rainurage et épaulement. Le travail en plongeant n'est pas possible</i>
à coupe au centre		<i>Utilisée pour fraisage général et épaulement. La coupe en plongeant est possible. Pour une plus grande efficacité en plongeant choisir des fraises avec un nombre de dents minimum</i>
hémisphérique		<i>Géométrie pour le fraisage des surfaces concaves et convexes. En bout de fraise, poche à copeaux minimum, faible évacuation des copeaux</i>
torique		<i>Utilisée pour le fraisage de rayon d'angle, et pour le balayage avec une fraise de grand diamètre et petit rayon pour une plus grande efficacité.</i>

C5.2 Préparer l'opération a d'ébauche des réservoirs

On privilégiera l'enlèvement de matière maximal en ébauche et on admettra un rayon maxi de 1mm dans les angles supérieurs ou égaux à 90°.

A l'aide des documents **pages 6, 8, 20 et 21**, compléter le tableau de préparation FAO du document **DR10** pour l'opération a :

C5.2.1 Sur la vue de la matrice haute, griser la zone à usiner

C5.2.2 Quelle cote doit-on considérer pour dimensionner l'outil d'ébauche ?

A l'aide des documents de choix d'outil en fraisage **pages 22 à 25** :

C5.2.3 Quel type de fraise doit-on utiliser pour une ébauche efficace, sachant qu'on admettra en finition un pas de balayage a_e maxi $< 2/3 \times \varnothing$ fraise ?

C5.2.4 Choisir le diamètre adapté de l'outil.

Afin de préparer les parcours de l'outil

C5.2.5 Proposer en la justifiant dans le cadre concerné une stratégie d'usinage pour parcourir la surface

C5.2.6 Choisir une référence outil parmi les outils proposés

C5.2.7 Déterminer le pas de balayage pour cette opération

C5.2.8 Déterminer la profondeur de passe pour cette opération

Les trajectoires d'engagement et de dégagement peuvent prendre les formes suivantes :

- Tangente au déplacement
- Déplacement suivant l'axe Z de l'outil
- Trajectoire en rampe (avec angle maîtrisé)

C5.2.9 Proposer une forme pour les trajectoires d'engagement et de dégagement

C5.2.10 Déterminer les conditions de coupe utilisées pour cette opération

C5.3 Réaliser les renforts de bavure

L'opération i nécessite la réalisation d'un outil spécifique par un sous-traitant.

A partir du dessin de définition de la matrice haute **page 8**, compléter le document réponse **DR11** :

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

PARTIE C6 : Planifier et évaluer la réalisation en UGV

On se propose maintenant de comparer l'incidence de l'introduction d'une phase de fraisage dur UGV se substituant à la solution utilisant l'électroérosion par enfonçage (voir la nouvelle nomenclature des phases **pages 20 et 21**).

On peut constater que la part de sous-traitance est devenue plus importante lors des premières phases de la nouvelle gamme.

Les horaires de travail sont de 8h00 à 12h00 et 13h00 à 17h00 du Lundi au Vendredi.

A partir des documents **pages 18 à 21 et 26**, compléter les documents **DR12** et **DR13**

C6.1 Planifier la nouvelle gamme

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

On planifiera au plus tard la réalisation matrice en interne sachant qu'elles doivent être livrées le mardi soir à 17h00 de la semaine 4

C6.1.2 Positionner et déterminer la semaine, le jour et l'heure du lancement de réalisation interne

C6.2 Calculer le coût de réalisation de chaque gamme

C6.3 Comparer les temps et les coûts des 2 solutions de réalisation et conclure