

<p style="text-align: center;">PARTIE C</p> <p style="text-align: center;">TRAVAIL DEMANDE</p>
--

Outillage métallique de coulée par gravité mono empreinte de la contreplaque de caténaire en cupro-aluminium

Partie C1

- Compréhension de l'outillage
- Calcul de temps de production d'un lot de pièce Page 22

Partie C2

- Usiner l'empreinte de la chape B mobile Page 23 et 24

Partie C 3

- Réaliser la finition des raidisseurs de la chape A fixe Page 25, 26 et 27

Partie C4

- Gestion de projet Page 28

Partie C5

- Métrologie en cours d'usinage Page 29

Partie C1 : Compréhension de l'outillage

Etude pour la compréhension de la réalisation des chapes de l'outillage.

C1.1 Analyse du système d'alimentation et du cycle thermique. A l'aide des documents de mise en situation pages 4, 6, 7 et 10 compléter le document DR1

C1.1.1 Après analyse du système de remplissage, indiquer le type de coulée utilisé pour la contreplaque

C1.1.2 Repérer les chapes A et B

C1.1.3 Indiquer l'alliage utilisé

C1.1.4 Indiquer sur le schéma du moule les différentes températures du processus de moulage

C1.2 Analyse de la surface de joint en complétant le document DR2

C1.2.1 Repérer en gris et nommer sur les silhouettes des 2 chapes les zones de fermeture du moule

C1.2.2 Tracer sur les silhouettes 3D de la pièce la ligne de joint retenue en rouge

C1.3 Analyse du temps de cycle et du temps de production d'un lot en complétant le document DR3 à l'aide du document page 6

C1.3.1 Indiquer le temps de coulée

C1.3.2 Déterminer le temps de cycle de moulage d'une pièce

L'entreprise travaille 7 heures par jour pendant 5 jours par semaine.

L'outillage nécessite pendant la production, des opérations de maintenance (nettoyage et poteyage), ces opérations représentent 10 % du temps de production.

C1.3.3 Déterminer la production journalière (nombre de contreplaques produites) en arrondissant à la valeur inférieure

C1.3.4 Déterminer le nombre de jours nécessaires pour produire un lot de 1500 pièces

La société est confrontée à une demande de fabrication plus importante. On lui demande de réaliser 10000 pièces dans un délai de 12 jours.

C1.3.5 Déterminer le nombre d'outillages nécessaires pour répondre à cette demande

Partie C2 : Usinage de l’empreinte mobile

L’usinage de la chape B mobile est réalisée selon la nomenclature des phases proposée page 13





C2.1 A l’aide :

- de cette nomenclature des phases,
- du dessin de définition de la chape B page 9,
- de l’identification des zones à usiner page 10

Compléter le tableau d’analyse document DR4 en indiquant pour les opérations d’usinage d,e, f, g et h de la phase 20 :

C2.1.1 Doit-on laisser une surépaisseur d’usinage ?

C2.1.2 La forme générale de ces zones en fonction du tableau ci-dessous

Forme générale	
Plane	
Poche avec congé R	
convexe	
concave	

C2.1.3 Le type d’outils de coupe utilisés en fonction de l’opération et de la forme générale de la zone (en vous aidant du tableau 1 document choix d’outils en fraisage page 16)

C2.2 Préparation FAO de l'opération de finition g de la zone C de fermeture

A l'aide de :

- de cette nomenclature de phases page 13,
- du dessin de définition de la chape B page 9,
- de l'identification des zones à usiner page 10

Compléter le tableau de préparation document DR5 pour cette opération :

C.2.2.1 Sur la vue de la chape griser la zone à usiner

C2.2.2 La forme de cette zone est surfacique. Pour choisir l'outil de finition , quel est le plus petit rayon concave à réaliser ? (voir coupe AA sur document DR5)

A l'aide du document de choix d'outil en fraisage page 16 :

C2.2.3 Quel type de fraise est utilisé pour obtenir ce rayon ?

C2.2.4 Choisir le diamètre adapté de l'outil.

Afin de préparer les parcours de l'outil

C2.2.5 Proposer en la justifiant dans le cadre concerné une stratégie d'usinage pour parcourir la surface

C2.2.6 Indiquer la rugosité Ra exigée sur cette surface

C2.2.7 Déterminer à l'aide du tableau page 17 la rugosité totale admise (on considérera cette valeur comme hauteur de crête maxi de l'usinage)

C2.2.8 Déterminer à l'aide du tableau page 18 le pas de balayage pour cette opération (calculer par interpolation la valeur exacte)

C2.2.9 Si la stratégie retenue est un balayage suivant l'axe Y, indiquer sur la silhouette de la pièce à l'aide d'une flèche le sens d'usinage pour un travail en avalant

Les trajectoire 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)

C2.2.10 Proposer une forme pour les trajectoires d'engagement et de dégagement

C2.2.11 Déterminer les conditions de coupe utilisées pour cette opération sachant que $V_c = 75$ (m /min) et $f_z = 0,05$ (mm par dent)

Vous venez de définir l'ensemble des éléments pour déterminer le programme d'usinage permettant de réaliser cette zone

C2.2.12 Proposer une solution simple pour réaliser l'opération h de finition de la zone D de fermeture

Partie C3 : Réaliser la finition des raidisseurs sur la chape A fixe

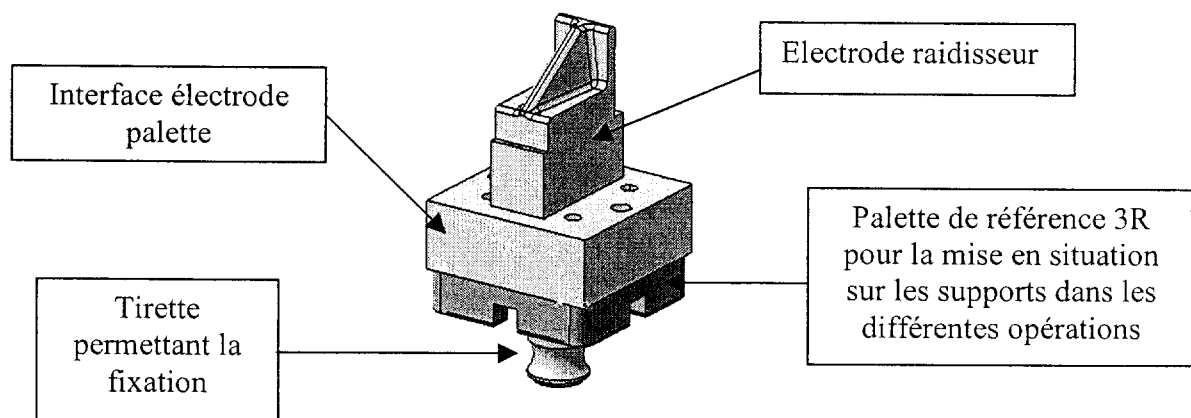
La chape A fixe est réalisée selon la nomenclature des phases proposée page 12

La finition des raidisseurs en phase 30 se fait en électroérosion par enfonçage à partir d'un électrode en graphite car les congés de fond d'empreinte sont de rayon faible **1.22mm** et le plan de fond du raidisseurs se trouve à une profondeur de **18.28 mm** du plan des oreilles.

C3.1 Réaliser l'électrode d'enfonçage

La nomenclature des phases de l'électrode est proposée sur le document page 15. La phase 50 de réalisation de la partie active est l'objet de l'étude suivante.

Pour usiner cette partie active, l'électrode est mise en situation sur un élément modulaire de type 3R de la façon suivante :



Répondre aux questions suivantes sur le document DR6

C3.1.1 Quels sont les avantages à utiliser un système modulaire lors des opérations d'usinage et d'enfonçage.

C3.1.2 Repérer sur les silhouettes en les grisant les surfaces actives à usiner de l'électrode

La phase 50 de fraisage de l'électrode est réalisée sur un **centre d'usinage 3 axes à broche verticale**.

C3.1.3 A partir du dessin de définition de l'électrode page 14, indiquer le rayon de congé le plus petit à réaliser

C3.1.4 Quel type d'outil est le plus adapté pour la finition de ces surfaces à l'aide du document de choix d'outil en fraisage page 16 ?

En fonction des contraintes d'usinage, nous allons faire une étude de la position de l'électrode en fraisage en complétant le tableau du document DR7

Pour les solutions 1 et 2 de mise en position envisagées :

C3.1.5 Donner la profondeur de l'usinage

C3.1.6 Donner la longueur active mini de l'outil

C3.1.7 Indiquer le nombre de positions d'usinage

C3.1.8 Indiquer les avantages et les inconvénients

A l'aide du document de choix d'outil en fraisage page 16. compléter le document réponse DR8

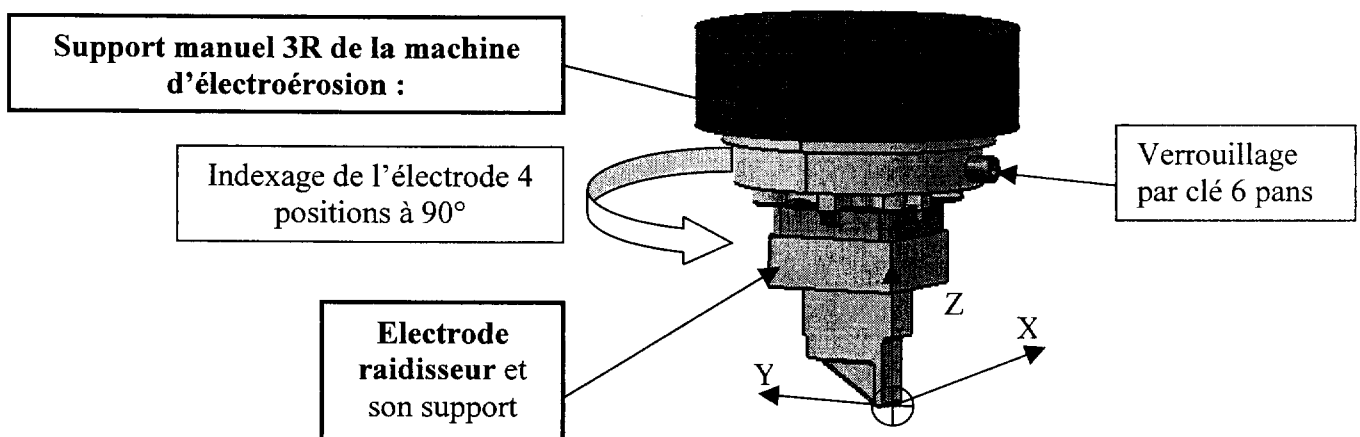
C3.1.9 Préciser la solution de mise en position retenue pour cette phase de fraisage et choisir un outil permettant de réaliser la phase 50 et indiquer ses caractéristiques (référence, diamètre, Rayon, longueur active).

C3.1.10 Choisir parmi la gamme de supports proposée page 19 l'élément permettant de mettre en position l'ensemble électrode porte électrode pendant cette phase d'usinage.

C3.2 En phase 30, réaliser l'opération d'enfonçage des raidisseurs sur la chape A

C3.2.1 A partir de la table de régimes page 20, définir les paramètres d'érosion sachant que la rugosité demandée sur la partie moulante de la chape A est de $6,3\mu\text{m}$, et compléter le tableau du document DR8

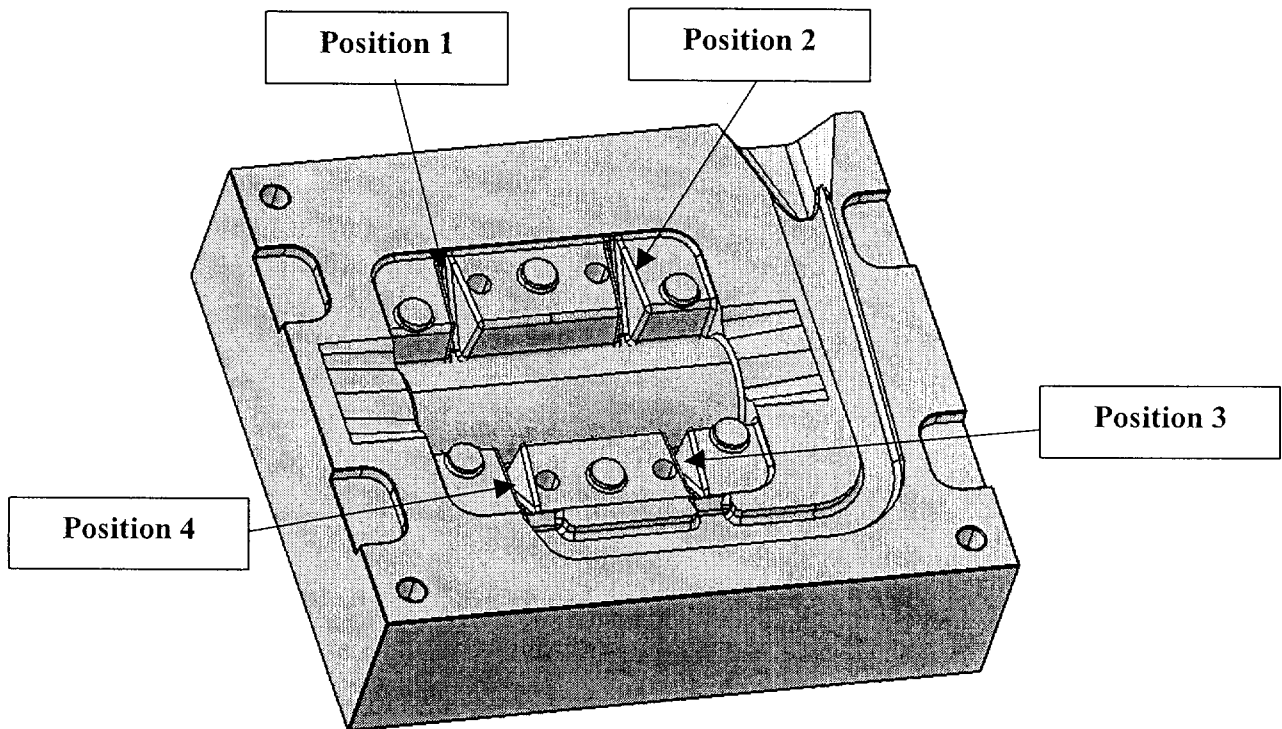
Sur la machine d'enfonçage l'électrode est mise en situation sur un support porte électrode selon les caractéristiques suivantes.



On considérera que le repère de l'électrode est confondu avec le repère du support

Compléter le contrat de phase d'érosion du document DR9 en indiquant :

C3.2.2 Les coordonnées X de translation de l'électrode et l'angle C de rotation pour obtenir les positions d'enfonçage repérées ci-dessous



Partie C4 : Gestion de projet

C4.1 On se propose de définir l'écart entre les coûts prévisionnels et réels de réalisation de l'outillage en complétant le tableau **document DR10** d'évaluation des écarts.

C4.1.1 Calculer les coût réels pour les opérations A04 et A07 à A10

C4.1.2 En déduire le coût total réel et le coût total prévisionnel

C4.1.3 Calculer les écarts entre réel et prévisionnel et conclure

C4.2 La finition du corps et des raidisseurs de la chape A est réalisé par enfonçage. Le temps de réalisation des électrodes du corps et des raidisseurs est de 13,5h. Le temps d'enfonçage de la phase 30 de réalisation de la chape est de 6h

Afin de mettre en évidence le coût de cette solution compléter le tableau du document DR11

C4.2.1 Calculer le coût de réalisation des deux électrodes CRE1

C4.2.2 Calculer le coût de l'enfonçage de la chape A CE1

Le coût d'achat CA1 du graphite à grain fin pour la réalisation des différentes électrodes est de 150 €

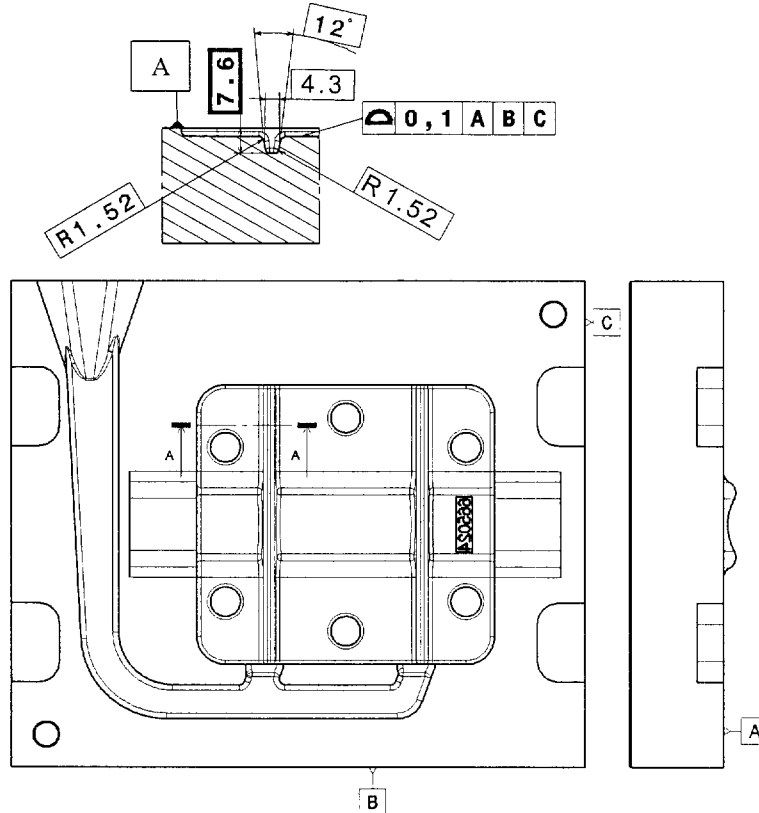
C4.2.3 Déterminer le coût de revient de cette solution

C4.2.4 Conclure et proposer une autre solution permettant de réaliser en finition les usinages des zones du corps et des raidisseurs dans la chape A

Partie C5 : Métrologie en cours d'usinage

Lors de la phase 20 d'usinage de la chape B (voir nomenclature page 13), après l'opération repérée (e) l'opérateur doit réaliser un contrôle en cours d'usinage (répondre aux questions posées sur le document réponse DR12).

C5.1 A partir du dessin partiel de la chape B ci-dessous



C5.1.1 Donner la définition de la spécification imposée sur l'empreinte (type de spécification et intervalle de tolérance et surface de référence)

L'opérateur doit contrôler la profondeur des nervures (cote de 7,6mm)

C5.1.2 Proposer une solution pour mesurer en cours d'usinage la profondeur de la nervure (7,6 mm)

C5.2 Après mesurage de l'empreinte, la cote de profondeur est de 7,45mm

C5.2.1 Quelle est la valeur de l'écart mis en évidence ?

C5.2.2 Proposer parmi les paramètres suivants celui qui vous paraît le plus judicieux à modifier avant de relancer le programme de finition des nervures ?

- ❖ Le rayon outil = R 1.5mm
- ❖ La longueur outil = 178.45mm
- ❖ La surépaisseur axiale = 0

C5.2.3 Indiquer le nom et la valeur du paramètre modifié