utbm
université de technologie
Belfort-Montbéliard

Final PI40 - Automne 2015
Usinage

Nom, prénom :

Signature :

Total : /20

Tous documents personnels et calculatrices autorisés

Répondre directement sur le texte de l'épreuve sans le dégrafer

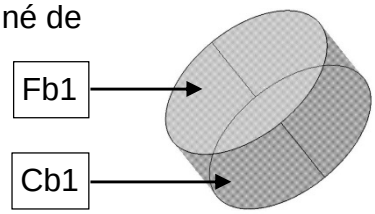
Le barème de notation est indiqué sur le sujet

Temps conseillé : 40 minutes

Gamme de fabrication de la pièce « Moyeu_DB » (Annexe 3)

La pièce est réalisée en acier doux C38 (Rm<600MPa). Description de la gamme de fabrication proposée :

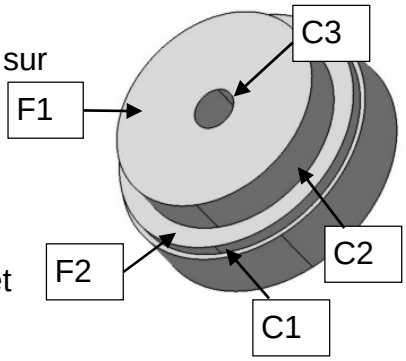
Phase 00 : Obtention du Brut par sciage d'un barreau d'acier laminé de diamètre ⌀100mm et d'épaisseur 45mm.



Cf_{01} = ⌀$100^{\pm 0.5}$mm
Cf_{02} = $45^{\pm 1}$mm

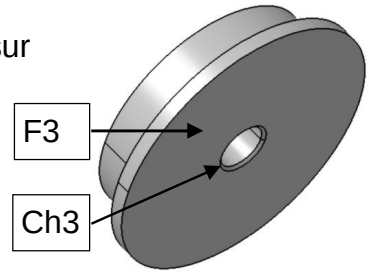
Phase 10 : Tournage sur tour traditionnel
Mise en position : Mandrin trois mors durs à serrage concentrique sur Cb1 avec appui plan sur Fb1
Opérations :

- OP10-1 : Dressage ou surfaçage de la face F1
- OP10-2 : Chariotage ou cylindrage de la surface C1
- OP10-3 : Chariotage et Dressage des surfaces C2 et F2
- OP10-4 : Perçage du cylindre intérieur C3 en ébauche ⌀6 et demi finition ⌀15.75
- OP10-5 : Alésage de C3 avec un alésoir ⌀16H7



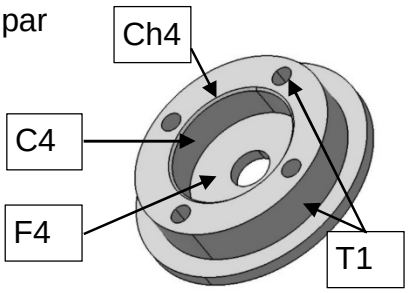
Phase 20 : Tournage
Mise en position : Mandrin trois mors doux à serrage concentrique sur C2 avec appuis sur F1
Opérations :

- OP20-1 : Dressage ou surfaçage de la face F3
- OP20-2 : Chanfreinage de Ch3



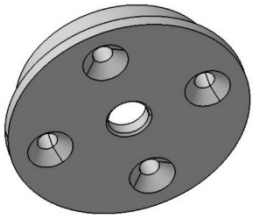
Phase 30 : Fraisage CN
Mise en position : Centrage dans C3, appuis plan sur F3, Bridage par trois brides sur F2
Opérations :

- OP30-1 : Fraisage d'une poche circulaire, réalisation de C4 et F4
- OP30-2 : Chanfreinage de Ch4
- OP30-3 : Pointage des quatre trous T1
- OP30-4 : Perçage des trous T1

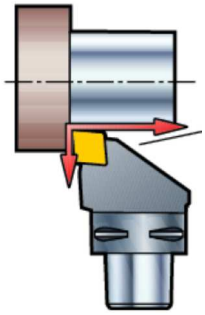


Phase 40 : Perçage
Mise en position : mise en position avec un Vé sur C2 appuis plan sur F2, serrage par pincement de C2 (Etau).
Opérations :

- OP40-1 : Chanfreinage des quatre trous T1



1) Phase 10 tournage (4pts)



En phase 10 les trois premières opérations OP10-1, OP10-2, OP10-3, sont réalisées avec un outil à charioter-dresser à gauche à plaquette en carbure de tungstène. Calculer les valeurs de la vitesse de rotation à régler sur le tour pour la réalisation de F1, C1, C2 (Voir données en Annexe 2)

Vc =

N_{F1} =
N_{C1} =
N_{C2} =

2) Phase 30 - Fraisage CN – Contrat de phase (10pts)

Compléter le contrat de phase de l'annexe 1

3) Phase 30 - Fraisage CN - Etude comparative (6pts)

On réalise la poche par contournage. On souhaite comparer l'utilisation de deux outils pour choisir celui qui permettra d'usiner le plus rapidement possible.

- Outil n°1 : Outil ARS D_1 = ⌀40
- Outil n°2 : Outil Carbure D_2 = ⌀16

Donner pour ces deux outils la vitesse de rotation de la broche : N en tr/mn

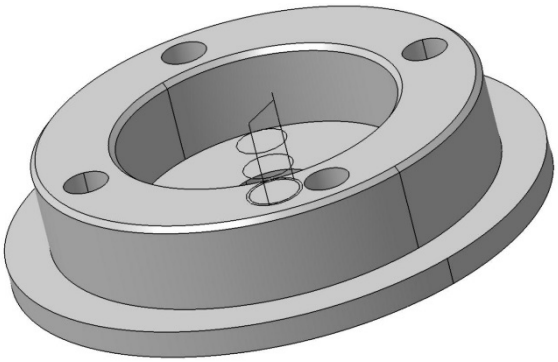
N_{40}= N_{16}=

Calculer la vitesse d'avance en ébauche et en finition pour les deux outils : Vf en mm/mn

Ebauche :
Vf_{40e} = Vf_{16e} =

Finition :
Vf_{40f} = Vf_{16f} =

L'usinage de la poche se fait en trois niveaux d'ébauche de 5mm de profondeur pour le diamètre D_e = 49.5mm et une passe de finition pour obtenir le diamètre D_f = 50mm. La trajectoire du centre de l'outil est composée de cercles comme représenté ci-contre. Déterminer la longueur parcourue lors de l'usinage d'ébauche et de finition en fonction du diamètre D de l'outil, de D_e et de D_f.
On néglige les approches et les retraits de l'outil (parties linéaires).



L ébauche =	L finition =

Calculer pour chaque outil ces valeurs.

$L_{\text{ébauche outil 1}} = L_{e1} =$	$L_{\text{ébauche outil 2}} = L_{e2} =$
$L_{\text{finition outil 1}} = L_{f1} =$	$L_{\text{finition outil 2}} = L_{f2} =$

Le temps d'usinage est calculé comme suis :

$$Tu = Vf\ \text{ébauche}.\ L_{\text{ébauche}} + Vf\ \text{finition}.\ L_{\text{finition}}$$

Calculer Tu1 et Tu2. Conclure sur l'outil à utiliser pour minimiser le temps d'usinage.

Tu1 =	Tu2 =
Conclusion :	

Annexe 2 : Conditions de coupe -Outils

Conditions de coupe en **usinage** (Perçage – Tournage – Fraisage)

Matière (Rm en MPa)	V_c (m/mn) ARS	V_c (m/min) Carbure	fz – (mm par dent) ou f (mm par tour) Ebauche	fz – (mm par dent) ou f (mm par tour) Finition
Aciers Rm < 600	25	75	0.12	0.06
Aciers 600 < Rm < 1000	20	60	0.10	0.05
Aciers 1000 < Rm < 1200	17	50	0.07	0.04
Aciers 1200 < Rm < 1400	12	40	0.05	0.02
Aciers inoxydables	11	30	0.07	0.04
Fonte tendre	25	75	0.20	0.08
Fonte dure	15	45	0.12	0.06
Laiton et bronzes	50	150	0.20	0.08
Alliages d'aluminium	60	150	0.30	0.1
Aluminium pur	300	300	0.30	0.1

Outils disponibles :

Outils	Matériau Outil	Diamètre (mm)	Nb de dents	Hauteur ou largeur de coupe maximum (mm)
Fraise 2 Tailles	ARS	4	3	16
Fraise 2 Tailles	ARS	10	4	20
Fraise 2 Tailles	ARS	20	4	60
Fraise 2 Tailles	ARS	32	5	30
Fraise 2 Tailles	ARS	40	6	35
Fraise 2 Tailles	Carbure	16	3	20
Fraise 2 Tailles	Carbure	80	6	8
Fraise 3 Tailles	ARS	160	24	12
Forets	ARS	De 2mm à 16mm par incrément de 0,25mm	/	/
Foret à pointer 90°	ARS	6	/	/
Fraise à chanfreiner à 45°	ARS	12	4	3
Alésoir	ARS	5H7 , 6H7, 8H7, 16H7	/	/

Tournage - Fraisage

Gamme des vitesses de broche disponibles :

60 – 80 - 100 – 150 – 210 – 320 – 400 – 500 – 620 – 800 – 1000 – 1250 – 1500 – 1800 – 2200 tr /min