utbm
université de technologie
Belfort-Montbéliard

Final PI40 Automne 2018
Usinage

Nom, prénom :

Signature :

Total : /20

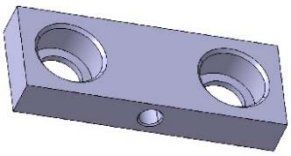
Tous documents personnels et calculatrices autorisés

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 « Porte roulette » (Annexe 1)

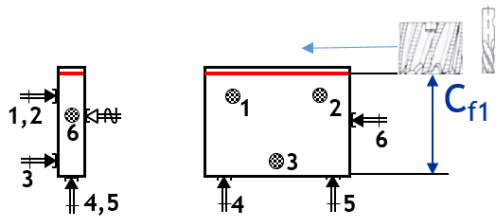
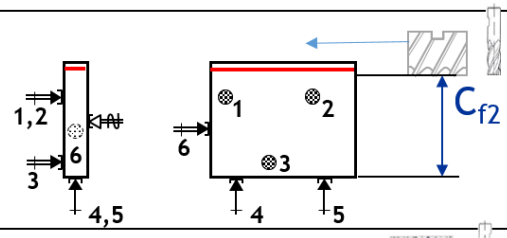
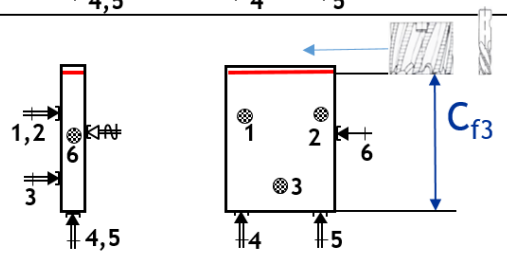
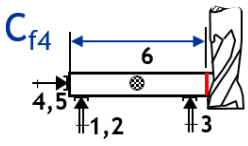


La pièce considérée pour cette étude est réalisée en Acier standard (A37 – Rm 390-780 Mpa). La gamme est étudiée pour garantir le bon positionnement relatif des deux poches cylindriques. Elles doivent accueillir deux roulements à billes et donc, ont des cotes précises (Annexe 1).

Phase 00 : Obtention du Brut par sciage. Il s'agit de bruts coupés dans une barre d'acier étiré de section 90 x 12mm (Annexe 7).

Phase 10, 20, 30 et 40 : Fraisage sur fraiseuse traditionnelle H.Ernault Somua (Annexe 6) des face F1, F2, F3 et F4.

1) Compléter l'extrait de contrat de phase suivant (**8 pts**) en vous appuyant sur vos connaissances et sur les annexes du sujet.

Phase	Croquis : Brut / Posages / Bridage — Surfaces usinée dans la phase / Cotes Fabriquées / Outils	Machine	Opérations Outils	Conditions de coupe (Vc, Fz)	Cotes à contrôler tolérance	Moyen de contrôle
10		Fraiseuse H.Ernault Somua	Fraise _____ Ø ____ Z ____	Vc = 50 m/min f_z = 0,05mm/dt N = _____ V_f= _____	$C_{f1}=32^{+0,5}_{-0,2}$	_____
20		Idem	Fraise _____ Ø ____ Z ____	Vc = 60 m/min f_z = 0,05mm/dt N = _____ V_f= _____	___ ___ C_{f2}=	_____
30		Idem	Fraise _____ Ø ____ Z ____	Vc = 50 m/min f_z = 0,05mm/dt N = _____ V_f= _____	$C_{f3}=80,5^{+0,2}_{-0,2}$	_____
40		Idem	Fraise 2T monobloc de finition Ø 20 (Z=4) en Carbure de tungstène	Vc = _____ f_z = 0,04 mm/dt N = _____ V_f = _____	___ ___ C_{f4}=_____	_____

Justifications :

Phase 50 : Perçage et fraisage sur fraiseuse à commande numérique Realmeca. C1 et C2, CH1 et CH2, P1 et P2, C3 et C4

2) Préparation du fraisage des poches sur CN (**8 pts**)

- Combien de passes (nb_p) devez-vous réaliser pour obtenir la qualité requise (Annexe 4).

Nb_p = Pourquoi ? :

- Les poches sont réalisées avec un outil en carbure de tungstène D=Ø16mm, Z=3 dents, déterminer les conditions de coupe pour des opérations d'ébauche (Voir Annexe 2) et de finition (Vc + 20%, fz = 0.03mm/dent).

N ébauche =	Vf ébauche =
N Finition =	Vf Finition =

- La longueur parcourue par l'outil est de 180mm pour l'ébauche et de 35mm pour la finition. Combien de temps dure l'usinage d'une poche.

Temps d'usinage :

Phase 60 : Perçage du trou latéral (T1) sur Pointeuse - Aléseuse J320

Phase 70 : Taraudage du trou latéral (T1) sur poste manuel (Etabli)

3) Perçage et taraudage de T1 (**2 pts**)

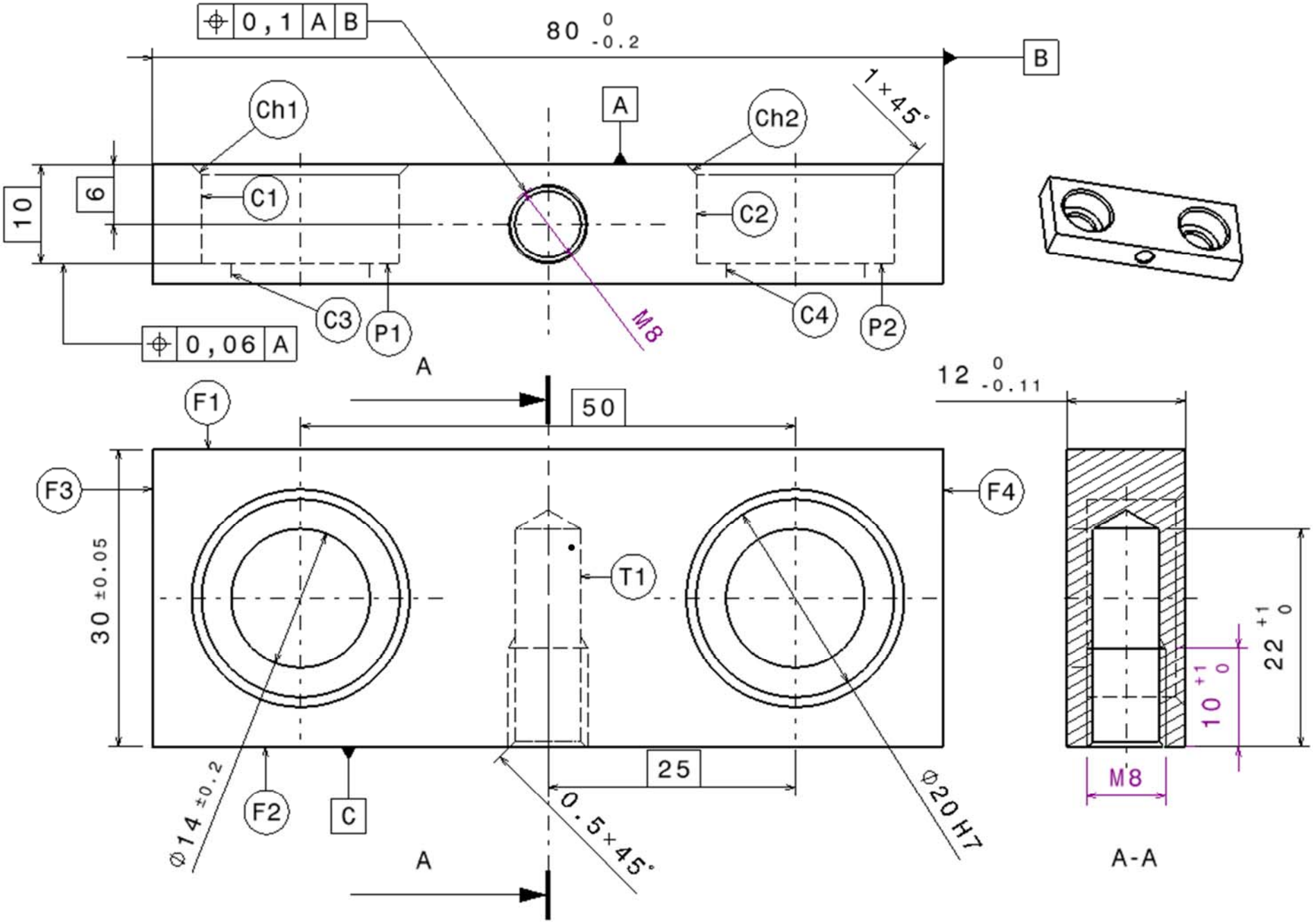
- Quel est le diamètre du foret pour réaliser l'avant trou du taraudage M8 (Annexe 5) ?

D =

4) Amélioration (**2 pts**)

- Quelle amélioration sur la gamme peut-on proposer pour minimiser le nombre de phases d'usinage.

Annexe 1 – Porte Roulette



Annexe 2 : Conditions de coupe

Conditions de coupe en **fraisage**

Matière (Rm en MPa)	V_c (m/mn) ARS	V_c (m/min) Carbure	Avance par dent (mm)
Aciers Rm < 600	25	75	0.12
Aciers 600 < Rm < 1000	20	60	0.10
Aciers 1000 < Rm < 1200	17	50	0.07
Aciers 1200 < Rm < 1400	12	40	0.05
Aciers inoxydables	11	30	0.07
Fonte tendre	25	75	0.20
Fonte dure	15	45	0.12
Laiton et bronzes	50	150	0.20
Alliages d'aluminium	60 à 300	150 à 600	0.30
Aluminium pur et alliages légers tendres	300 à 600	300 à 600	0.30

Annexe 3 : Dispersions de mise en position

Type de surface	Dispersion associée
Moulage au sable	0,4
Moulage en coquille	0,2
Pièce sciée	0,1 à 0,4
Pièce étirée	0,05
Pièce usinée Ra 6,3	0,03
Pièce usinée Ra 3,2	0,02
Pièce usinée Ra 0,4	0,01

Annexe 4 : Nombre d'opérations minimum pour atteindre un niveau de qualité donné

<table>
<tr><th rowspan="2"></th><th colspan="3">Intervalle de tolérance</th><th colspan="3">Classe de qualité</th><th colspan="3">Rugosité</th></tr>
<tr><th>IT > 0,5</th><th>0,5 > IT > 0,05</th><th>IT < 0,05</th><th>12 à 13</th><th>8 – 11</th><th>6 – 7</th><th>Ra > 6,3</th><th>6,3 > Ra > 0,8</th><th>Ra < 0,8</th></tr>
<tr><td>Ebauche</td><td rowspan="3">F</td><td rowspan="2">E</td><td>F</td><td rowspan="3">F</td><td rowspan="2">E</td><td>E</td><td rowspan="3">F</td><td rowspan="2">E</td><td>E</td></tr>
<tr><td>Semi finition</td><td>½ F</td><td>½ F</td><td>½ F</td></tr>
<tr><td>Finition</td><td>F</td><td>F</td><td>F</td><td>F</td><td>F</td><td>F</td></tr>
</table>

Annexe 5 : Taraudages et pas standards

Taraudages	Pas
M3	0,5 mm
M4	0,7 mm
M5	0,8 mm
M6	1 mm
M7	1 mm
M8	1,25 mm
M10	1,50 mm
M12	1,75 mm

Annexe 6 : Fraiseuse H.Ernault Somua

Gamme des diamètres de fraise (ébauche) :
Ø10 (Z=2) - Ø12 (Z=3) - Ø16 (Z=3) - Ø20 (Z=4) - Ø40 (Z=5) - Ø50 (Z=6) - Ø63 (Z=7) - Ø80mm (Z=8)

Gamme des diamètres de fraise (finition) :
Ø10 (Z=3) - Ø12 (Z=3) - Ø16 (Z=4) - Ø20 (Z=5) - Ø40 (Z=8)

Gamme des vitesses de broche :
60 - 80 - 100 - 150 - 210 - 320 - 400 - 500 - 620 - 800 - 1000 - 1250 - 1500 - 1800 - 2200 tr /min

Gamme des vitesses d'avance :
20 - 40 - 60 - 100 - 140 - 200 - 250 - 320 - 430 mm/min

Annexe 7 : Produits métallurgiques (Extrait)

PRODUITS METALLURGIQUES

EMILE MAURIN® modèle A37 ETP

ACIER DE CONSTRUCTION NON ALLIE A37 ETIRE A FROID PLAT

Code article	l x e (mm)	Poids (kg / m)	Tolérances largeur ISO	Tolérances largeur µ	Tolérances épaisseur ISO	Tolérances épaisseur µ
A37ETP8010	80x10	6,2	h11	0 / −190	h11	0 / −90
A37ETP8012	80x12	7,5	h11	0 / −190	h11	0 / −110
A37ETP8015	80x15	9,4	h11	0 / −190	h11	0 / −110
A37ETP8016	80x16	10,0	h11	0 / −190	h11	0 / −110
A37ETP8018	80x18	11,3	h11	0 / −190	h11	0 / −110
A37ETP8020	80x20	12,6	h11	0 / −190	h11	0 / −130
A37ETP8025	80x25	15,7	h11	0 / −190	h11	0 / −130
A37ETP8030	80x30	18,8	h11	0 / −190	h11	0 / −130
A37ETP8040	80x40	25,1	h11	0 / −190	h11	0 / −160
A37ETP8045	80x45	28,3	h11	0 / −190	h11	0 / −160
A37ETP8050	80x50	31,4	h11	0 / −190	h11	0 / −160
A37ETP8060	80x60	37,7	h11	0 / −190	h11	0 / −190
A37ETP904	90x4	2,8	h11	0 / −220	h11	0 / −75
A37ETP905	90x5	3,5	h11	0 / −220	h11	0 / −75
A37ETP906	90x6	4,2	h11	0 / −220	h11	0 / −75

Code article	l x e (mm)	Poids (kg / m)	Tolérances largeur ISO	Tolérances largeur µ	Tolérances épaisseur ISO	Tolérances épaisseur µ
A37ETP908	90x8	5,7	h11	0 / −220	h11	0 / −90
A37ETP9010	90x10	7,1	h11	0 / −220	h11	0 / −90
A37ETP9012	90x12	8,5	h11	0 / −220	h11	0 / −110
A37ETP9015	90x15	10,6	h11	0 / −220	h11	0 / −110
A37ETP9016	90x16	11,3	h11	0 / −220	h11	0 / −110
A37ETP9020	90x20	14,1	h11	0 / −220	h11	0 / −130
A37ETP9025	90x25	17,7	h11	0 / −220	h11	0 / −130
A37ETP9030	90x30	21,2	h11	0 / −220	h11	0 / −130
A37ETP9035	90x35	24,7	h11	0 / −220	h11	0 / −160
A37ETP9040	90x40	28,3	h11	0 / −220	h11	0 / −160
A37ETP9050	90x50	35,3	h11	0 / −220	h11	0 / −160
A37ETP9060	90x60	42,4	h11	0 / −220	h11	0 / −190
A37ETP1004	100x4	3,1	h11	0 / −220	h11	0 / −75
A37ETP1005	100x5	3,9	h11	0 / −220	h11	0 / −75
A37ETP1006	100x6	4,7	h11	0 / −220	h11	0 / −75

Code article	l x e (mm)	Poids (kg / m)	Tolérances largeur ISO	Tolérances largeur µ	Tolérances épaisseur ISO	Tolérances épaisseur µ
A37ETP1008	100x8	6,3	h11	0 / −220	h11	0 / −90
A37ETP10010	100x10	7,9	h11	0 / −220	h11	0 / −90
A37ETP10012	100x12	9,4	h11	0 / −220	h11	0 / −110
A37ETP10015	100x15	11,8	h11	0 / −220	h11	0 / −110
A37ETP10016	100x16	12,6	h11	0 / −220	h11	0 / −110
A37ETP10018	100x18	14,1	h11	0 / −220	h11	0 / −110
A37ETP10020	100x20	15,7	h11	0 / −220	h11	0 / −130
A37ETP10025	100x25	19,6	h11	0 / −220	h11	0 / −130
A37ETP10030	100x30	23,6	h11	0 / −220	h11	0 / −130
A37ETP10035	100x35	27,5	h11	0 / −220	h11	0 / −160
A37ETP10040	100x40	31,4	h11	0 / −220	h11	0 / −160
A37ETP10050	100x50	39,3	h11	0 / −220	h11	0 / −160
A37ETP10060	100x60	47,1	h11	0 / −220	h11	0 / −190

Annexe 8 : Pieds à coulisse disponibles

Description	Pied à coulisse 150mm, Mitutoyo, Analogique, Métrique	Pied à coulisse 140mm, Facom, Analogique, Impérial et Métrique	Pied à coulisse à Cadran 150mm, Starrett, Analogique, Métrique, Etalonné RS	Pied à coulisse à Cadran 150mm, Wiha Tools, Analogique, Impérial et Métrique, Etalonné RS
	1 397-6641	2 705-1929	3 882-4532	4 882-4586
Marque	Mitutoyo	Facom	Starrett	Wiha Tools
Référence fabricant	530-122	DELA.2520.00	DW900	31439
Spécifications techniques				
Type d'affichage	Analogique	Analogique	Analogique	Analogique
Impérial/Métrique	Métrique	Impérial et Métrique	Métrique	Impérial et Métrique
Précision	±0,03 mm	±0,05 mm	±0,02 mm	±0,1 mm
Etalonné	-	-	Etalonné RS	Etalonné RS
Capacité	150mm	140mm	150mm	150mm
Type de Compas	Vernier	Vernier	Cadran	Cadran
Résolution	0,02 mm	-	-	0,1 mm
Catégorie	Pieds à coulisse et Compas	Pieds à coulisse et Compas	Pieds à coulisse et Compas	Pieds à coulisse et Compas