

# SESSION 2022

## BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL

### TECHNICIEN OUTILLEUR

**Épreuve E2 : Élaboration du processus de réalisation d'un outillage**

**Durée de l'épreuve : 4 heures - Coefficient 3**

## DOSSIER CORRIGÉ

	Repère	DT	Temps conseillé	Barème
<b>Temps de lecture du sujet</b>			15 min	
<b>Partie 1</b> : Analyse de l'outillage	DR1 DR2	1, 2, 12	15 min	6/100
<b>Partie 2</b> : Analyse de l'insert matrice flan, dépouille conique	DR3 DR4	2, 3, 5, 12	30 min	15/100
<b>Partie 3</b> : Phase d'électroérosion de l'insert matrice flan dépouille conique	DR5 DR6	5, 9	75 min	20/100
<b>Partie 4</b> : Planification de la fabrication de l'insert matrice flan dépouille conique	DR7 DR8		15 min	6/100
<b>Partie 5</b> : Étude de la fabrication de l'insert matrice flan, dépouille américaine sur centre d'usinage 3 axes	DR9 à DR12	3, 4, 6, 8, 10 11	45 min	28/100
<b>Partie 6</b> : F.A.O	DR13		45 min	25/100

TOTAL :            / 100

TOTAL :            / 20

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TECHNICIEN OUTILLEUR	<b>CORRIGÉ</b>	Session 2022
Épreuve : U2 – Élaboration du processus de réalisation d'un outillage	2206 TO EPR 1	DC 1 / 13

### Mise en situation et problématique

Suite à une maintenance de l'outillage (découpage/marquage) le vendredi après-midi, un « bourrage » de pièces est constaté dans l'insert matrice de flan Rep 113. Après contrôle de l'angle de dépouille, on décide d'augmenter ce dernier.

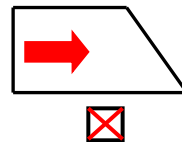
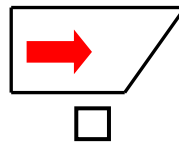
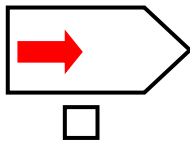
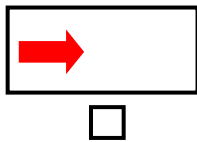
#### **PARTIE 1 - Analyse de l'outillage** (DT1, DT2 et DT12 Info : modèle numérique de l'outil)

Q 1.1 Indiquer le type d'outil de découpe étudié :

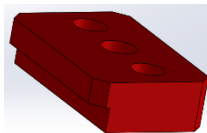
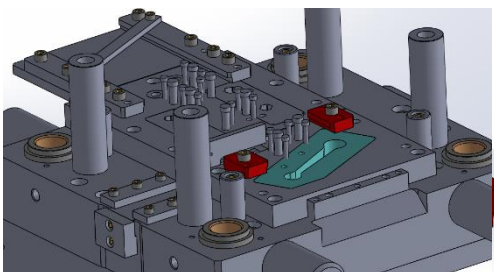
Outil de découpe à suivre

Q.1.2 Cocher la case qui correspond à la coupe qui doit être réalisée sur la bande de tôle avant d'engager cette dernière dans l'outillage ci-dessous :

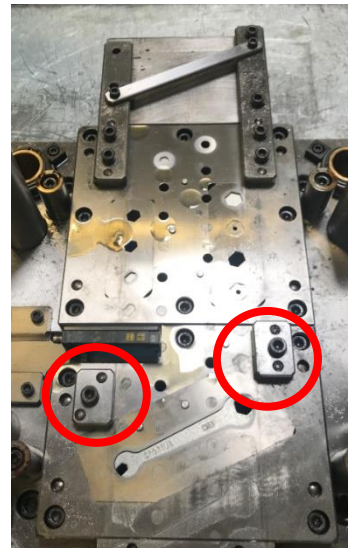
Sens d'engagement  
de la bande



Q 1.3 Expliquer le rôle des 2 pièces rouges :



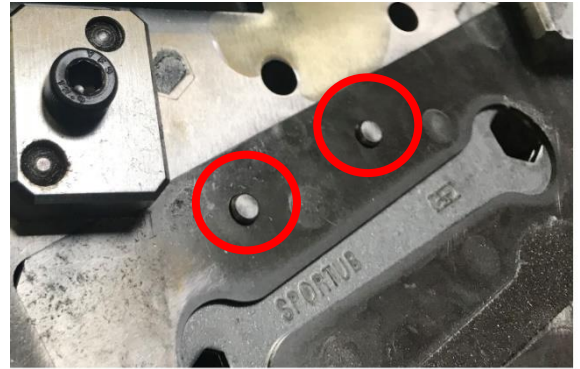
Ce sont des guides bandes qui vont guider la bande  
lors de son avancement dans l'outil.



BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TECHNICIEN OUTILLEUR	<b>CORRIGÉ</b>	Session 2022
Épreuve : U2 – Élaboration du processus de réalisation d'un outillage	2206 TO EPR 1	DC 2 / 13

Q1.4 Expliquer le rôle des deux pièces entourées en rouge sur la photo :

Ce sont des relèves bande qui empêchent  
la bande de frotter sur l'insert matrice.



BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TECHNICIEN OUTILLEUR	<b>CORRIGÉ</b>	Session 2022
Épreuve : U2 – Élaboration du processus de réalisation d'un outillage	2206 TO EPR 1	DC 3 / 13

**PARTIE 2 - Analyse de l'insert matrice flan dépouille conique Rep 113(DT2, DT3, DT5, DT12 Info)**

Q 2.1 Relever l'état de surface de la face parallèle à la surface de référence A :

**Ra = 0,8**

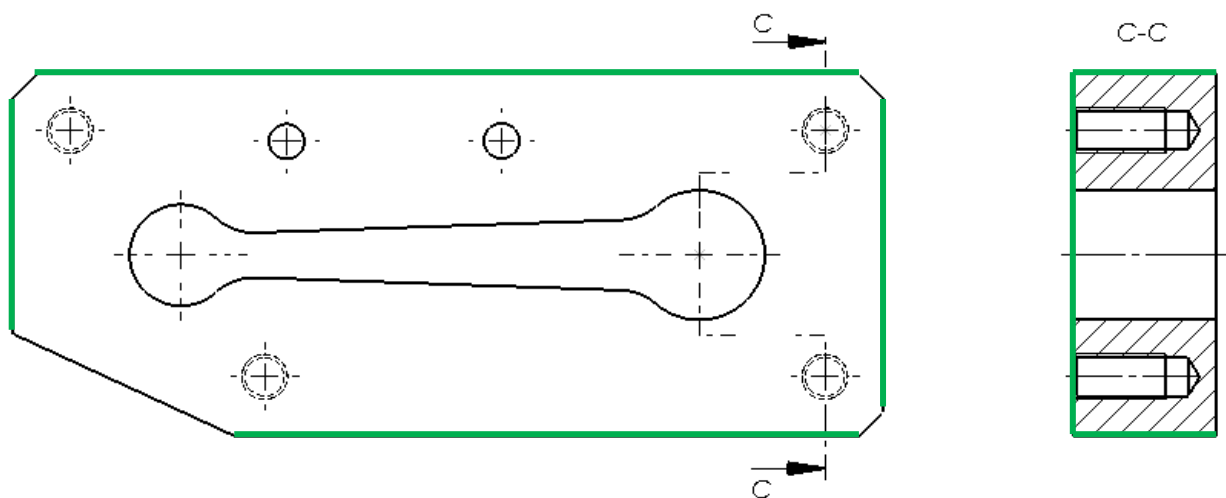
Q 2.2 Dans ce cas précis, indiquer par quel procédé d'usinage on peut obtenir cette rugosité :

**Rectification plane**

Q 2.3 Donner la principale action à mener au niveau de l'outil lorsque l'on utilise ce procédé pour obtenir un bon état de surface :

**Dresser la meule à l'aide d'un diamant**

Q 2.4 Sur le deux vues ci-dessous, surligner en vert les surfaces d'appui de l'insert matrice flan en position lors de l'assemblage :



Q 2.5 Sur le dessin de définition de l'insert matrice de flan dépouille conique on peut lire 4x M8. Indiquer ce que signifie « M8 » et préciser le nom de cette opération :

**Taraudage au pas métrique Ø 8**

Q 2.6 Cette opération nécessite un perçage, indiquer le diamètre du foret à utiliser (donner la formule permettant le calcul de ce diamètre) :

**Ø perçage = Ø nominal – le pas = 8 – 1,25 = Ø 6, 75**

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TECHNICIEN OUTILLEUR	<b>CORRIGÉ</b>	Session 2022
Épreuve : U2 – Élaboration du processus de réalisation d'un outillage	2206 TO EPR 1	DC 4 / 13

Q 2.7 Indiquer la dureté de l'insert matrice de flan :

50/56 HRC

Q 2.8 Indiquer le type de contrôle de dureté à réaliser pour la vérifier :

Un contrôle de dureté Rockwell

Q 2.9 Donner la forme et l'angle au sommet du pénétrateur à utiliser :

Cône de diamant d'angle au sommet de 120°

Q 2.10 Donner le nom des traitements à réaliser sur l'insert matrice de flan pour obtenir cette dureté :

Trempe + Revenu

Q 2.11 Ordonner ci-dessous, dans l'ordre chronologique, les grandes phases de ses traitements (données ci-après en italiques) :

*(Refroidissement lent et contrôlé – Montée en température à 500° - Maintien à température à 1040° – Maintien à température à 500° - Refroidissement rapide - Montée en température jusqu'à 1040°)*

- *Montée en température jusqu'à 1040°*

- *Maintien à température 1040°*

- *Refroidissement rapide*

- *Montée en température à 500°*

- *Maintien à température à 500°*

- *Refroidissement lent et contrôlé*

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TECHNICIEN OUTILLEUR	<b>CORRIGÉ</b>	Session 2022
Épreuve : U2 – Élaboration du processus de réalisation d'un outillage	2206 TO EPR 1	DC 5 / 13

### PARTIE 3 - Phase d'électroérosion de l'insert matrice flan Rep 113 (DT5, DT9 Info)

Q 3.1 Donner la qualité de l'état de surface que l'on doit obtenir au niveau des parties érodées :

**Ra 1.4**

Q 3.2 À l'aide du document informatique **DT9 Info** « tables de technologie ROBOFIL 300 » fourni par CHARMILLE, donner les trois régimes à réaliser pour respecter cette condition :

**E2 + E7 + E9**

Q 3.3 Donner la hauteur érodée en mm :


Hauteur d'érosion = **25 mm**

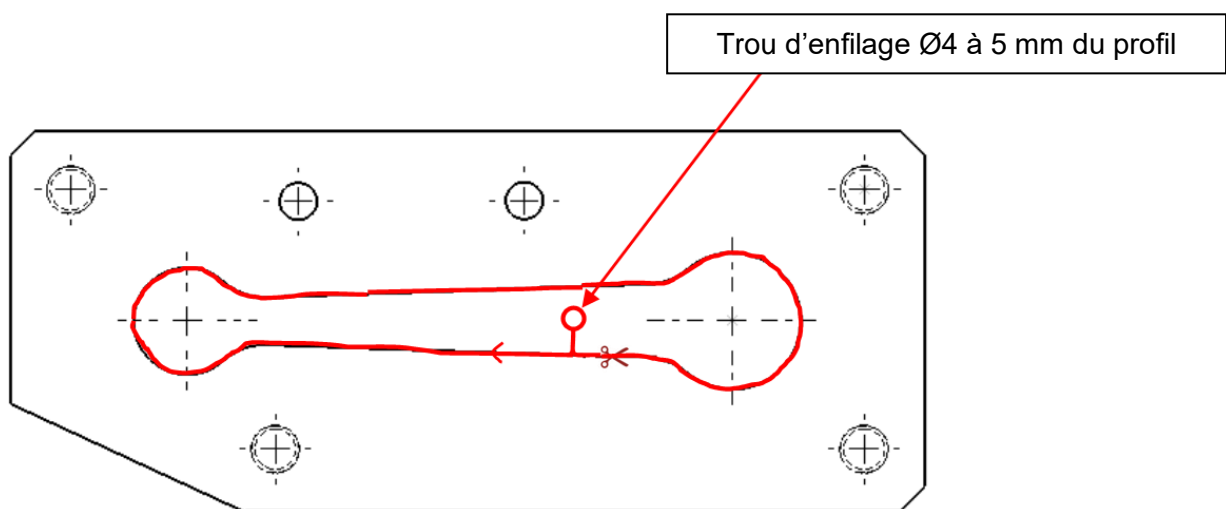
Q 3.4 À l'aide du logiciel de DAO/FAO, déterminer le périmètre de la forme à éroder en mm (résultat au centième de mm près) :

Périmètre total : **250,11 mm**

Q 3.5 Sachant que le diamètre du trou d'enfilage est de 4 mm et que le trou d'enfilage sera positionné à 5 mm du parcours à éroder, sur la vue de dessus qui suit, indiquer par un point l'endroit où vous perceriez le trou d'enfilage du fil :

Le point STOP sera positionné à 5 mm de la fin du parcours.

Tracer en rouge le parcours à éroder, le point STOP sera représenté à l'aide de ce symbole : 



BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TECHNICIEN OUTILLEUR	<b>CORRIGÉ</b>	Session 2022
Épreuve : U2 – Élaboration du processus de réalisation d'un outillage	2206 TO EPR 1	DC 6 / 13

Q 3.6 Déterminer le temps d'usinage pour le régime E2 (arrondir à la minute supérieure) :

Pour le calcul, on prendra un périmètre de la forme à éroder de 251 mm.

Pour une hauteur érodée de 25 mm, on a une vitesse de 5,65 mm/min

$$(5-2) + 251 = 254\text{mm}$$

$$254 / 5,65 = 44,95$$

D'où un temps de 45 minutes pour le régime E2.

Q 3.7 Le temps d'usinage nécessaire aux deux autres régimes étant de 1h10, calculer le temps total d'usinage en heures et minutes :

$$45 \text{ minutes} + 1\text{h}10$$

Temps total d'usinage = 1 heure et 55 minutes

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TECHNICIEN OUTILLEUR	<b>CORRIGÉ</b>	Session 2022
Épreuve : U2 – Élaboration du processus de réalisation d'un outillage	2206 TO EPR 1	DC 7 / 13

## PARTIE 4 - Planification de la fabrication de l'insert matrice de flan Rep 113

Q 4.1 On prendra comme temps d'érosion 2heures pour la partie « collet sans dépouille » + 1 heure pour la dépouille (ce temps prend en compte les différents éléments négligés lors des calculs).

Sur le planning du jour de l'atelier d'outillage **page DR8/13**, intégrer la fabrication de l'insert matrice flan (Colorier en rouge les cases), le lundi matin à 8 heures sans perturber les productions en cours :

Tableau des temps de production par poste de l'insert matrice de flan (en minute).

Phases	postes	Durée ( en min)
10	Fraiseuse conventionnelle	120
20	Rectifieuse plane	90
30	Centre d'usinage C.N 3 axes	90
40	Ajustage	30
50	Traitements thermiques	48h (sous traités)
60	Rectifieuse plane	30
70	Électroérosion à fil	180
80	Contrôle M.M.T.	60

Q 4.2 Que remarquez-vous au regard du planning page DR8/13 au niveau du poste d'électroérosion fil ?

**On ne peut pas positionner les 3 heures sur l'électroérosion fil, il manque 1 heure.**

On décide donc de réaliser une dépouille « américaine » sur l'insert matrice flan en utilisant le centre d'usinage CN 3 axes, qui lui, est disponible.

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TECHNICIEN OUTILLEUR	<b>CORRIGÉ</b>	Session 2022
Épreuve : U2 – Élaboration du processus de réalisation d'un outillage	2206 TO EPR 1	DC 8 / 13

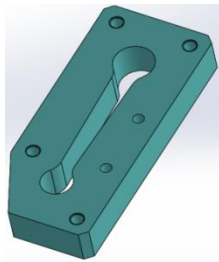


Planning plan de charge atelier																																										
	Lundi								Mardi								Mercredi								Jeudi								Vendredi									
	M1	M2	M3	M4	A1	A2	A3	A4	M1	M2	M3	M4	A1	A2	A3	A4	M1	M2	M3	M4	A1	A2	A3	A4	M1	M2	M3	M4	A1	A2	A3	A4	M1	M2	M3	M4	A1	A2	A3	A4		
Tour Conventionnel																																										
Fraiseuse Conventionnelle																																										
Rectifieuse plane																																										
Electroérosion Fil																																										
Ajustage																																										
Tour Conventionnel																																										
Electroérosion Enfonçage																																										
Rectification cylindrique																																										
Fraiseuse conventionnelle																																										
Centre d'usinage CN																																										
Sous-traitance																																										
Contrôle																																										

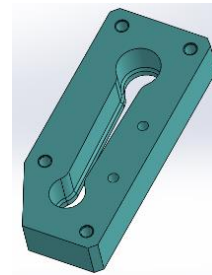
Occupation machine								Insert matrice flan							
M1	8H-9H	M2	9H-10H	M3	10H-11H	M4	11H-12H	A1	14H-15H	A2	15H-16H	A3	16H-17H	A4	17H-18H

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TECHNICIEN OUTILLEUR	<b>CORRIGÉ</b>	Session 2022
Épreuve : U2 – Élaboration du processus de réalisation d'un outillage	2206 TO EPR 1	DC 9 / 13

## PARTIE 5 - Étude de la fabrication de l'insert matrice flan dépouille américaine sur centre d'usinage 3 axes



*Dépouille conique*



*Dépouille « américaine »*

*Usinage Electroérosion Fil*

*Usinage centre d'usinage vertical 3 axes*

### Étude de l'insert matrice flan dépouille américaine (DT3, DT4, DT6, DT8) :

Q 5.1 Indiquer sa désignation et son code matière :

Désignation matière : **Z38 CDV 5**      **OU**      **X38 Cr Mo V 5**

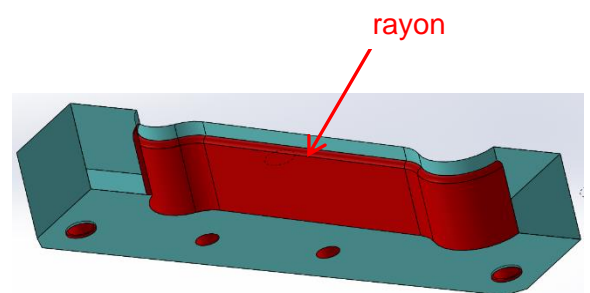
Code matière catalogue outils E.Leclerc : **1.7**

Q 5.2 Indiquer si ce matériau convient pour la fabrication de l'insert matrice flan dépouille américaine. Justifier votre réponse :

**Oui, il convient parfaitement pour les outils de presse**

Q 5.3 Le rayon de 1,5mm impose un choix spécifique d'outil, indiquer lequel :

**Le rayon de 1,5mm nous impose d'utiliser une fraise torique avec un rayon de bout d'outil de 1,5mm.**



BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TECHNICIEN OUTILLEUR	<b>CORRIGÉ</b>	Session 2022
Épreuve : U2 – Élaboration du processus de réalisation d'un outillage	2206 TO EPR 1	DC 10 / 13

## **Fabrication de l'insert matrice flan dépouille américaine**

Q 5.4 Sur le contrat de phase 50 (DR 12) :

- remplir les parties manquantes de l'entête ;
- indiquer dans l'ordre le nom des opérations réalisées en phase 50 ;
- repasser en rouge toutes les surfaces usinées en phase 50 sur les 3 vues ;
- représenter en vert la mise en position isostatique (1<sup>ère</sup> partie de la norme) sur la vue de dessus et la vue en coupe A-A ;
- représenter en bleu le symbole de l'Origine Programme (O.P) sur la vue en coupe A-A avec son repère et ses axes nommés ;
- préciser dans le cadre « Porte pièce : Étau » par quoi est réalisé la liaison appui plan et la liaison linéaire rectiligne ;
- rechercher et compléter les valeurs des cotes Cf1, Cf2, Cf3 et Cf4.

### **Choix des outils de coupe**

À l'aide des documents informatiques **DT10** « Choix fraises toriques », **DT11** « Choix forets à pointer » issus du catalogue outillage carbure E.Leclerc, du dessin de définition de l'insert matrice flan dépouille américaine **DT6** et du contrat de phase 50 **DR 12** :

Q 5.5 Choisir une fraise Torique pour l'usinage de l'opération n°1 : contournage en finition du Profil 1 et 2 :

Préciser son diamètre (D), son nombre de dents (Z), son rayon de bout d'outil (r), sa référence (exemple : F2000.04.024) et son prix.

Pour le choix de l'outil, on privilégiera le temps d'usinage le plus rapide et le coût le moins onéreux.

- Fraise choisie : **Fraise torique Ø10 (maxi), 3 dents, rayon 1,5 mm**

- Référence : **K6350.03.100.15 (selon le diamètre de fraise choisie)**

- Prix : **86 € (idem pour le prix la fraise choisie)**

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TECHNICIEN OUTILLEUR	<b>CORRIGÉ</b>	Session 2022
Épreuve : U2 – Élaboration du processus de réalisation d'un outillage	2206 TO EPR 1	DC 11 / 13

Q 5.6 Choisir un foret à pointer pour l'usinage des opérations n°2 et 3 :

Préciser son diamètre (D), son nombre de dents (Z), son angle de pointe, sa référence (exemple : F2000.04.024) et son prix.

Si vous avez le choix entre plusieurs diamètres, prendre le moins onéreux.

- Foret à pointer choisi : **Foret à pointer Ø10, 2 dents à 90°**

- Référence : **F0600.04.100** - Prix : **49€40**

- Justifier le choix du diamètre et la référence :

**On prend donc un foret à pointer Ø 10 à 90° pour pouvoir réaliser les 4 chanfreins Ø 8,7 à 45°**

**On aurait pu prendre des Ø supérieurs mais on a privilégié le moins onéreux.**

Q 5.7 Reporter vos choix d'outils (type d'outils, diamètre, nombre de dents, rayon de bout d'outil éventuellement et référence) sur le **contrat de phase 50 (DR 12)** dans la colonne « OUTILS ».

### Choix et calcul des conditions de coupe :

Vous renseignerez directement vos réponses sur le **contrat de phase 50 (DR12)**, dans les colonnes : Vc, n, fz, Vf, ap et ae.

À l'aide du document informatique **DT10** « Choix fraises toriques » :

Q 5.8 Rechercher pour l'opération n°1 « contournage Profil 1 et 2 en finition » :

- la vitesse de coupe (Vc) ;
- l'avance / dent (fz) ;
- la profondeur de passe axiale (ap) ;
- l'engagement radial (ae).

Lorsqu'une plage d'utilisation pour ap, ae et fz vous est proposée, prendre la valeur moyenne.

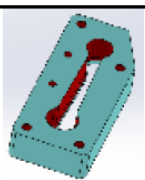
(exemple : 

fz min	fz max
0,04	0,05

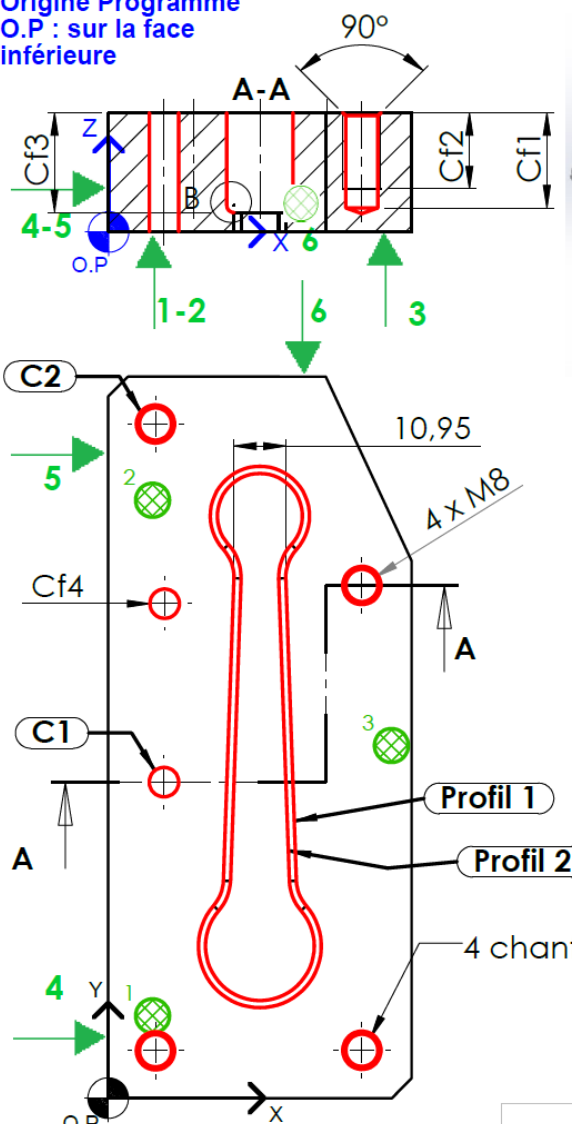
 prendre fz = 0.045)

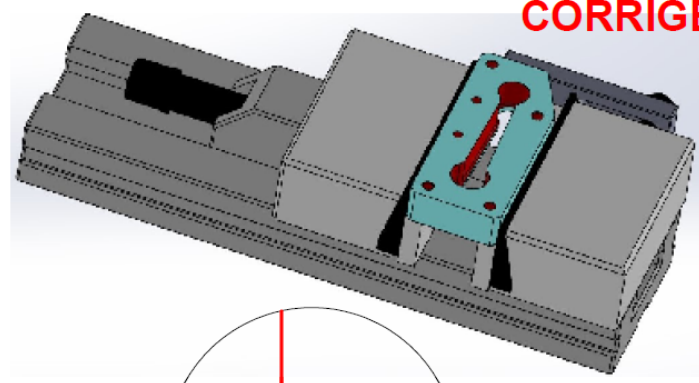
Q 5.9 Calculer ensuite et compléter N et Vf pour l'opération n°1.

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TECHNICIEN OUTILLEUR	<b>CORRIGÉ</b>	Session 2022
Épreuve : U2 – Élaboration du processus de réalisation d'un outillage	2206 TO EPR 1	DC 12 / 13

<div>CONTRAT DE PHASE</div> <div>Phase 50</div>	Pièce: INSERT MATRICE FLAN dépouille américaine		<div></div> <div>1 1</div>		
	Matière: X 38 Cr Mo V 5 (Z 38 CDV 5)				
	FRAISAGE	Baccalauréat Professionnel Technicien Outilleur		SESSION 20xx	
		EPREUVE E2 : Code :		DC 12/13	
C.U Vertical 3 axes HAAS VF1		Elaboration du processus de réalisation d'un outillage			

Origine Programme  
O.P : sur la face inférieure





CORRIGE

Porte-Pièce : Etau.

- Appui plan : cales rectifiées

- Liaison linéaire rectiligne : mors fixe étau

- Liaison ponctuelle : butée

Temps Total de Coupe17 min 47 sec

Temps Total de Phase19 min 04 sec

OPERATIONS	OUTILS	T	D	Vc	n	f / fz	Vf	Ap moy	Ae moy
1) Contournage Profil 1 et Profil 2 en finition	- Fraise torique Ø 10, carbure, 3 dents, rayon 1,5 mm. Ref K6350.03.100.15	1	1	125	3979	0.155	1850	0.2	5,25
2) Pointage C1 x 2	- Foret à Pointer carbure Ø10 à 90°, 2 dents, réf : F0600.04.100	2	2	55	1751	0.18	315		
3) Pointage et chanfreinage C2 x 4	- Foret à Pointer carbure Ø10 à 90°, 2 dents, réf : F0600.04.100	2	2	55	1751	0.18	315		
4) Perçage C1 x 2	- Foret carbure Ø6,2 à 140° ref : F1100.04.062	3	3	55	2824	0.12	339		
5) Perçage C2 x 4	- Foret carbure Ø6,8 à 140° ref : F1100.04.068	4	4	55	2575	0.13	335		
6) Taraudage C2 x 4	- Taraud machine carbure M8, pas de 1,25 mm Ref : 20 800 080	5	5	20	3501	1.25	3979		

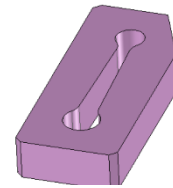
BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TECHNICIEN OUTILLEUR	<b>CORRIGÉ</b>	Session 2022
Épreuve : U2 – Élaboration du processus de réalisation d'un outillage	2206 TO EPR 1	DC 13 / 13

## PARTIE 6 - F.A.O

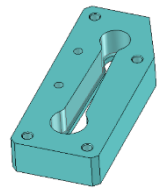
- Ouvrir le dossier « DOSSIER NUMERIQUE » puis « DOSSIER FAO ELEVE »

À l'aide :

- du logiciel de FAO fourni ;
- du fichier « insert matrice flan BRUT.step » ;
- du fichier « insert matrice flan phase 50.step » ;
- du contrat de phase 50 que vous avez complété (DR 12).



*Insert matrice  
flan BRUT*



*Insert matrice  
flan phase 50*

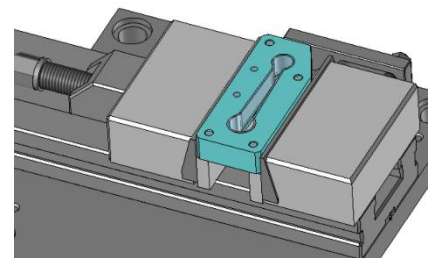
### On vous demande de :

Créer les opérations d'usinage suivantes :

- **opération n°1** : Contournage Profil 1 et Profil 2 en finition ;
- **opération n°2** : Pointage C1 x 2 ;
- **opération n°3** : Pointage et Chanfreinage C2 x 4.

### Démarche :

- Avec le logiciel de F.A.O fourni,



*Insert matrice flan BRUT + Insert  
matrice flan phase 50 installé  
dans l'étau*

Q 6.1 Positionner et orienter l'insert matrice flan phase 50 et si besoin le brut dans l'étau conformément au contrat de phase 50.

- Paramétrer au besoin le réglage de l'étau ( serrage, hauteur de cales...).

Q 6.2 Installer l'Origine Programme et le repère associé conformément au contrat de phase 50.

Q 6.3 Renseigner votre magasin d'outils. Utiliser les outils et les paramètres de coupe que vous avez définis dans le contrat de phase 50.

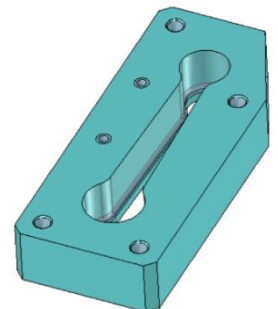
Q 6.4 Créer les opérations d'usinage n° 1, 2 et 3 en respectant les paramètres et conditions de coupe que vous avez définis dans le contrat de phase 50.

Q 6.5 Simuler les usinages.

Q 6.6 Enregistrer votre fichier d'usinage.

Q 6.7 Générer le programme ISO.

Q 6.8 Enregistrer votre programme ISO dans le même dossier.



*Résultat attendu*

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TECHNICIEN OUTILLEUR	<b>CORRIGÉ</b>	Session 20xx
Épreuve : U2 – Élaboration du processus de réalisation d'un outillage	Code :	DC14 / 13