

**SESSION 2018**  
**BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL**  
**TECHNICIEN OUTILLEUR**

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

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

**DOSSIER RÉPONSES**

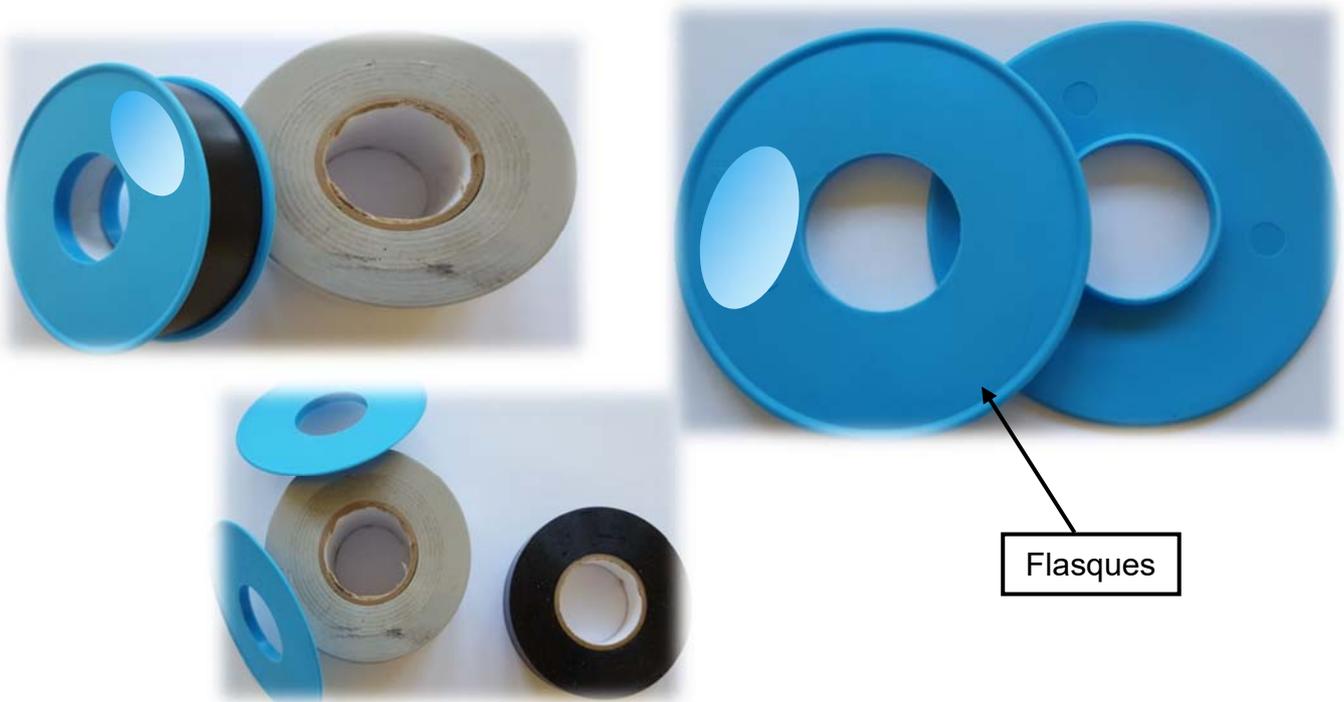
**DOCUMENTS RÉPONSES**

		<b>Temps recommandé</b>
<b>Partie 1</b>	DR1 à DR3 (DR11/DR12/DR13)	1h10
<b>Partie 2</b>	DR4 à DR6 (DR13)	1h20
<b>Partie 3</b>	DR7 à DR9 (DR13)	1h10
<b>Partie 4</b>	DR10	20min

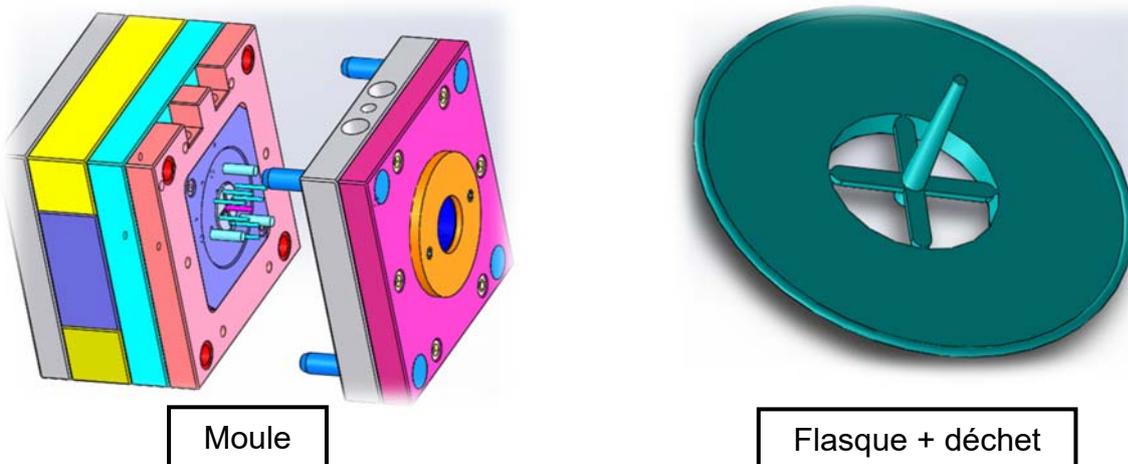
BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TECHNICIEN OUTILLEUR	<b>SUJET</b>	<b>SESSION 2018</b>
Épreuve : U2 – Élaboration du processus de réalisation d'un outillage	1806 TO EPR	Page : 1/1

# Présentation

Une entreprise de fabrication de rouleaux de scotch souhaite des flasques afin de protéger les flans.



Un moule a été réalisé afin d'obtenir les pièces suivantes :



L'entreprise souhaitant se lancer sur un nouveau marché avait envisagé un prévisionnel de petites quantités. Il avait été décidé de sortir un produit avec le déchet associé et de le dégrapper manuellement afin de limiter les coûts de l'outillage.

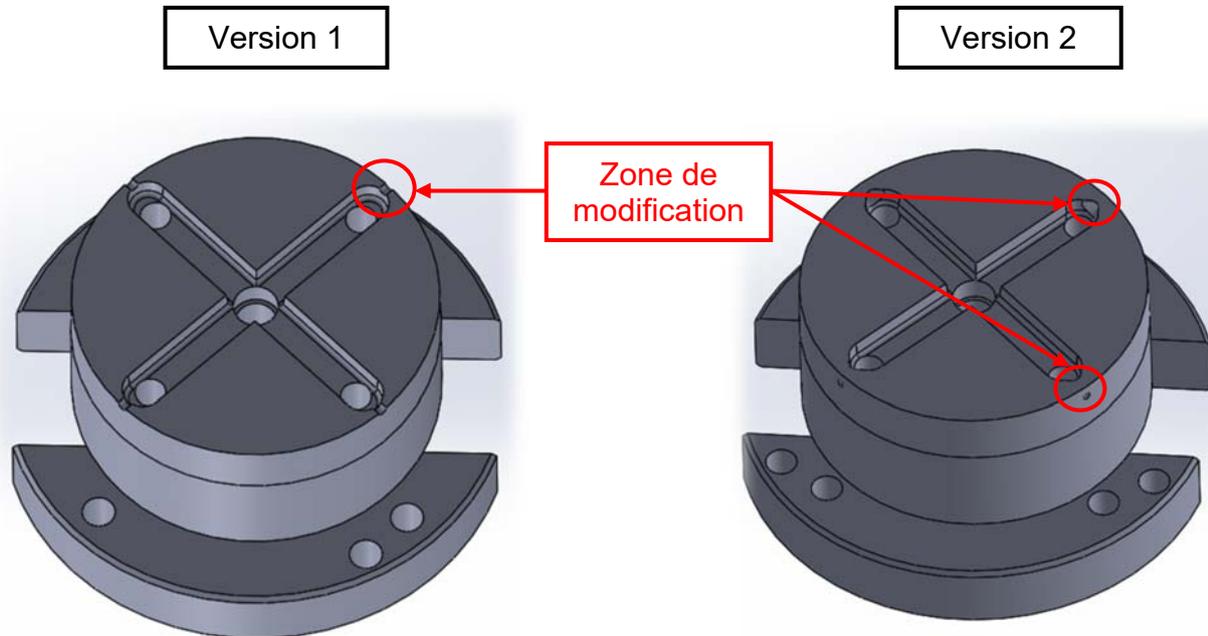
Aujourd'hui, la demande est plus importante, il est donc nécessaire de modifier le moule avec un dégrappage automatique.

L'étude portera sur la modification des éléments, l'organisation et les moyens associés afin de valider cette nouvelle demande sachant que l'entreprise doit fournir au plus tard le moule modifié fin de semaine 36.

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TECHNICIEN OUTILLEUR	<b>SUJET</b>	SESSION 2018
Épreuve : U2 – Élaboration du processus de réalisation d'un outillage	1806 TO EPR	DR 1/13

# Partie 1 - Étude de la nouvelle broche empreinte

Pour obtenir un dégrappage automatique, nous allons réaliser une nouvelle broche empreinte.



## Question 1

À quelle famille de matière la broche empreinte appartient-elle ? Donner la teneur et la définition exacte des éléments appartenant à ce groupe matière.

---

---

## Question 2

La pièce doit être traitée 50 HRC. À partir du document **DT4**, expliquer la démarche pour obtenir cette dureté, en précisant les différentes étapes et les températures associées.

---

---

---

---

BACCALURÉAT PROFESSIONNEL TECHNICIEN OUTILLEUR	<b>SUJET</b>	SESSION 2018
Épreuve : U2 – Élaboration du processus de réalisation d'un outillage	1806 TO EPR	DR 2/13

# Partie 1 - Étude de la nouvelle broche empreinte

## Question 3

À l'aide du document **DR12**, vous devez maintenant compléter la nomenclature des phases préremplie de la broche empreinte document **DR11**, afin de la réaliser **au plus rapide**.

Déterminer les moyens nécessaires à la réalisation. Pour la désignation préciser simplement les opérations sans rentrer dans le détail. Repérer en rouge les surfaces usinées sur les croquis. Pour simplifier, nous négligerons la déformation après traitement thermique, seule une étape d'ajustage sera faite pour le montage, mais n'apparaîtra pas dans cette nomenclature.

## Question 4

Compléter le contrat de phase prérempli document **DR12** :

- préciser la prise de pièce ;
- repérer les surfaces usinées en rouge ;
- positionner l'isostatisme 1ère partie de la norme ;
- installer l'origine programme (Plan XY) et préciser sa position en Z dans le cadre du document DR12 ;
- déterminer les opérations manquantes, les outils associés ainsi que les conditions de coupe (seulement Vc, Fz, et Apmx pour les opérations 8 et 9) **DT5**.

## Question 5

Pour la réalisation de la broche empreinte en fraisage CN phase 30A et 30B, nous estimons un temps de préparation de 1h30 (Préparation outil, montage, démontage pièce, prise de référence), usinage de 45 min et le contrôle sur poste à 30 min.

Sur le document **DR13** compléter le plan de charge machine **au plus tôt** de ces mêmes phases, sachant que l'on arrondit à l'heure supérieure, préciser dans chaque case la lettre "E", permettant d'identifier la pièce.

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TECHNICIEN OUTILLEUR	<b>SUJET</b>	SESSION 2018
Épreuve : U2 – Élaboration du processus de réalisation d'un outillage	1806 TO EPR	DR 3/13

## Partie 2 - Étude et usinage des seuils sous-marins

### Question 6

À l'aide du plan de charge atelier **DR13**, justifier la non-possibilité d'usiner les seuils sous-marins sur un centre d'usinage 3 axes, sachant qu'il faut 3 heures d'utilisation machine.

---

---

---

### Question 7

Nous faisons le choix d'usiner les seuils en électroérosion par enfonçage et afin de respecter l'angle, nous montons la pièce sur un plateau sinus.  
À l'aide du document **DT6**, déterminer la hauteur de la cale nécessaire pour respecter le bon positionnement de la pièce. Énumérer les calculs.

---

---

---

### Question 8

À l'aide du modèle numérique sur PC "Broche empreinte", mesurer et déterminer la surface usinée d'un seuil repéré en rouge **DT6**.

$S = \underline{\hspace{2cm}} \text{ mm}^2$
---

### Question 9

Sur les documents **DT2**, **DT7** et **DT8**, des explications pour créer une partie du programme d'usinage vous sont données. Répondre aux questions suivantes :

a) À l'aide du **tableau 1**, cocher la bonne case :

	<b>F1</b>	<b>F2</b>	<b>F3</b>	<b>F4</b>	<b>F5</b>	<b>F6</b>	<b>F7</b>	<b>F8</b>	<b>F9</b>	<b>F10</b>
Tableau 1										

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TECHNICIEN OUTILLEUR	<b>SUJET</b>	SESSION 2018
Épreuve : U2 – Élaboration du processus de réalisation d'un outillage	1806 TO EPR	DR 4/13

# Partie 2 - Étude et usinage des seuils sous-marins

b) Nous prendrons une surface de 10 mm<sup>2</sup>. À l'aide du **tableau 2** et **DT9**, compléter :

Tableau 2	Cote 1 = _____ mm	Cote 2 = _____ mm	Hauteur = _____ mm
-----------	-------------------	-------------------	--------------------

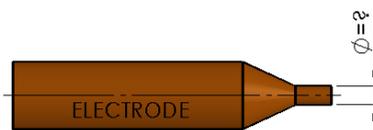
c) À l'aide des **tableaux 3, 4, 5**, cocher la bonne case sachant que l'on souhaite usiner en ébauche :

	<b>F1</b>	<b>F2</b>	<b>F3</b>	<b>F4</b>	<b>F5</b>	<b>F6</b>	<b>F7</b>	<b>F8</b>	<b>F9</b>	<b>F10</b>
Tableau 3										
Tableau 4										
Tableau 5										

d) Afin de respecter la rugosité demandée du seuil, le **tableau 6** vous propose plusieurs rugosités, cocher la bonne case :

	<b>0.75</b>	<b>1.5</b>	<b>2.4</b>	<b>3.1</b>	<b>3.3</b>	<b>4.4</b>	<b>4.9</b>	<b>5.4</b>	<b>5.9</b>	<b>6.4</b>
Tableau 6										

e) Après avoir rempli toutes ces informations, la machine vous indique que l'élargissement au rayon, c'est-à-dire l'épaisseur d'étincelle, est de 0.043 mm. Lors de l'usinage de l'électrode, il faut donc prévoir la bonne dimension. En conséquence, quelle serait la valeur à respecter sachant que la cote du diamètre du seuil à obtenir est 0.8 mm ?



∅ = _____ mm
--------------

## Question 10

Maintenant que nous connaissons les dimensions de l'électrode, nous devons prévoir le temps de réalisation de celle-ci. Nous utiliserons une électrode par seuil.

Le temps de préparation total machine est de 30 min, l'usinage et le contrôle par pièce de 15 min.

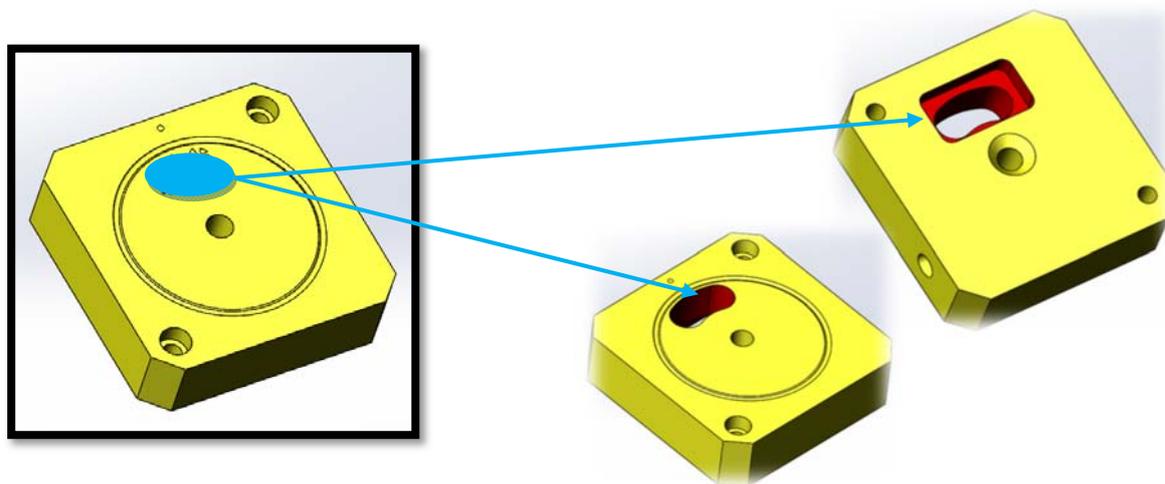
Déterminer le temps total d'immobilisation de la machine et compléter le plan de charge de l'atelier **DR13 au plus tôt**. Préciser dans chaque case "el", pour le positionnement arrondir à l'heure supérieure.

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TECHNICIEN OUTILLEUR	<b>SUJET</b>	SESSION 2018
Épreuve : U2 – Élaboration du processus de réalisation d'un outillage	1806 TO EPR	DR 5/13



## Partie 3 - Étude de la broche logo

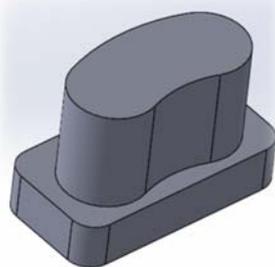
Le client souhaite modifier la gravure sur le flasque. La stratégie de l'entreprise est de faire un logement dans le poinçon et de réaliser une broche rapportée.



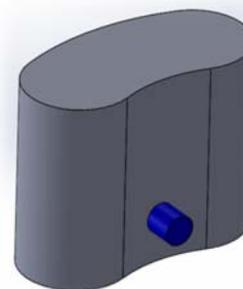
Le passage de broche sur le poinçon a été effectué la semaine précédente ainsi que l'électrode qui doit réaliser la gravure sur la broche.

En revanche, la broche rapportée n'ayant pas été commencée, l'entreprise a dû modifier celle-ci en raison du plan de charge atelier.

Elle ne peut pas être réalisée sur un centre 3 axes (pas de disponibilités) et de ce fait sa forme va évoluer afin d'être usinée sur les technologies disponibles.



Broche logo prévue  
au départ



Nouvelle broche  
logo

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TECHNICIEN OUTILLEUR	<b>SUJET</b>	SESSION 2018
Épreuve : U2 – Élaboration du processus de réalisation d'un outillage	1806 TO EPR	DR 7/13

## Partie 3 - Étude de la broche logo

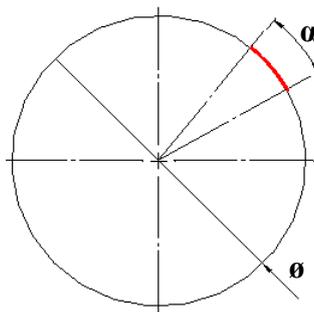
### Question 13

À l'aide du dessin de définition de la broche logo **DT3**, déterminer la longueur de parcours d'usinage de la broche.

Enumérer l'ensemble des calculs.



Pour information :



La longueur de l'arc est égale à :

$$\boxed{(\pi \times \varnothing) / 360 \times \alpha}$$

---

---

---

---

### Question 14

Déterminer à l'aide des documents **DT3** et **DT13**, la vitesse de déplacement du fil.  
Nous prendrons l'épaisseur au plus proche.

Vitesse = \_\_\_\_\_

### Question 15

Déterminer le temps d'usinage, sachant que nous prendrons une longueur de parcours de 109 mm (Longueur profil + distance entre point d'enfilage et point de départ du profil).  
Deux passages sont nécessaires (Finition 1.5 plus rapide que l'ébauche), préciser les calculs.

---

---

---

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TECHNICIEN OUTILLEUR	<b>SUJET</b>	SESSION 2018
Épreuve : U2 – Élaboration du processus de réalisation d'un outillage	1806 TO EPR	DR 8/13

## Partie 3 - Étude de la broche logo

### Question 16

À l'aide du document **DT12**, compléter le plan de charge atelier **DR13** pour la réalisation de la broche logo et de son axe **au plus tôt**, sachant que l'on arrondit à l'heure supérieure. Le tableau fourni vous indique les technologies utilisées dans un ordre **quelconque**. Le traitement thermique sera effectué avant l'électroérosion découpe-fil.

Le temps de préparation machine pour l'électroérosion découpe-fil est estimé à 30 min, le temps d'usinage ainsi que le contrôle sur poste à 1 heure.

Préciser dans chaque case la lettre "**B**" pour la broche rapportée et la lettre "**A**" pour l'axe.

### Question 17

Déterminer la date de fin de la modification de la broche logo.

---

### Question 18

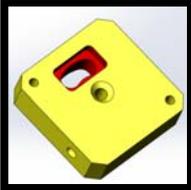
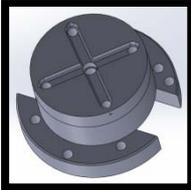
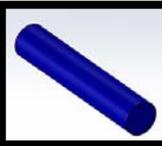
À l'aide du logiciel de FAO fourni, du modèle numérique **Broche logo. STEP** ainsi que des documents **DT3** et **DT14**, installer la pièce conformément au contrat de phase et créer le programme d'usinage. (Nous ne travaillerons pas sur le trou passage de l'axe.)

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TECHNICIEN OUTILLEUR	<b>SUJET</b>	SESSION 2018
Épreuve : U2 – Élaboration du processus de réalisation d'un outillage	1806 TO EPR	DR 9/13

## Partie 4 - Calcul du coût des modifications

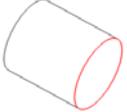
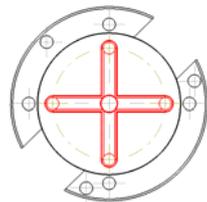
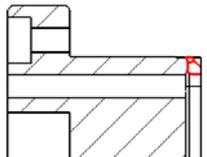
### Question 19

Compléter le tableau suivant à l'aide des documents **DT12** et **DT15** afin de déterminer le coût total des modifications. Nous prendrons les calculs des temps précédents non-arrondis à l'heure.

Pièces	Technologies	Temps	Coût
 <b>Poinçon</b>	Fraisage CN		
 <b>Broche empreinte</b>	Électroérosion par enfonçage		
	Fraisage CN		
	Traitement thermique	6 h	
	Contrôle	1 h	
 <b>Électrodes</b>	Tournage CN		
 <b>Broche logo</b>	Électroérosion découpe-fil		
	Rectification plane		
	Fraisage conventionnel		
	Traitement thermique		
	Électroérosion par enfonçage		
 <b>Axe broche logo</b>	Tournage conventionnel		
Coût matière pour l'ensemble des pièces			<b>100 €</b>
Montage, démontage, ajustage			<b>150 €</b>
<b>COÛT TOTAL</b>			_____

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TECHNICIEN OUTILLEUR	<b>SUJET</b>	SESSION 2018
Épreuve : U2 – Élaboration du processus de réalisation d'un outillage	1806 TO EPR	DR 10/13

# Partie 1 - Étude de la nouvelle broche empreinte

<b>NOMENCLATURE DES PHASES</b>				
<u>Ensemble</u> Moule flasque		<u>Pièce</u> Broche empreinte	<u>Matière</u> X155 CrMoV12	<u>Nombre</u> 1
<u>N°</u>	<u>Désignation</u>	<u>Machine</u>	<u>Croquis</u>	
<b><u>10</u></b>	<b>Débit</b>  Ø50 longueur 55	Scie à ruban		
<b><u>30A</u></b>				
<b><u>30B</u></b>	<b>Fraisage</b>  - usiner les canaux d'alimentation - usiner l'arrache-carotte	Fraiseuse CN		
<b><u>30C</u></b>	<b>Fraisage</b>  - usiner les 4 seuils	Fraiseuse CN		
<b><u>40</u></b>	<b>Traitement thermique</b>	Four		
<b><u>50</u></b>	<b>Contrôle</b>	MMT		

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TECHNICIEN OUTILLEUR	<b>SUJET</b>	SESSION 2018
Épreuve : U2 – Élaboration du processus de réalisation d'un outillage	1806 TO EPR	DR 11/13

# Partie 1 - Étude de la nouvelle broche empreinte

## CONTRAT DE PHASE

N° de phase : 30A

Pièce : broche empreinte

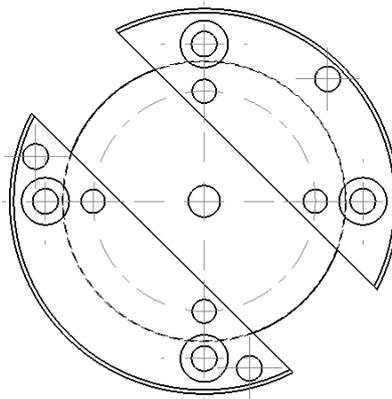
Matière : X155CrMoV12

Cadence : 1

Désignation phase : fraisage

Machine : fraiseuse CN

Commentaire sur la prise de pièce : \_\_\_\_\_



L'origine programme en Z se situe : \_\_\_\_\_

N°	Opérations	N° Outil	Outils	Vc m/min	N Tr/min	fz mm/dt	F mm/min	Ap <sub>max</sub> mm
1	Pointer tous les trous	1	Foret à pointer HSS ø10 à 90°	30		0.1		
2	Percer les trous ø3.2	2	Foret HSS revêtu ø3.2	35				
3	Percer les trous ø3H7	3						
4	Aléser les trous ø3H7	4						
5	Percer le trou ø4H7	5						
6	Aléser le trou ø4H7	6						
7	Lamer les 4 trous ø3.2	7	Fraise 2T carbure monobloc ø6					3
8		8						
9		9						

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TECHNICIEN OUTILLEUR

**SUJET**

SESSION 2018

Épreuve : U2 – Élaboration du processus de réalisation d'un outillage

1806 TO EPR

DR 12/13

## Plan de charge atelier semaine 36

	Lundi				Mardi				Mercredi				Jeudi				Vendredi			
	M1	M2	M3	M4	M1	M2	M3	M4	M1	M2	M3	M4	M1	M2	M3	M4	M1	M2	M3	M4
Centre usinage 3 axes N°1																				
Centre usinage 3 axes N°2																				
Tour CN 2 axes N°1																				
Tour CN 2 axes N°2																				
Fraiseuse N°1 conventionnelle																				
Fraiseuse N°2 conventionnelle																				
Électroérosion découpe-fil																				
Électroérosion par enfouçage																				
Rectification plane																				
Tour N°1 Conventionnel																				
Tour N°2 Conventionnel																				
Zone d'ajustage montage																				
Zone de contrôle																				
Traitement Thermique																				

L'atelier fonctionne sur une durée de 8h par jour.

**M**=Matin

**A**=Après-midi

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TECHNICIEN OUTILLEUR

**SUJET**

SESSION 2018

Épreuve : U2 – Élaboration du processus de réalisation d'un outillage

1806 TO EPR

DR 13/13