

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

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

Durée de l'épreuve : 4 heures

Coefficient 3

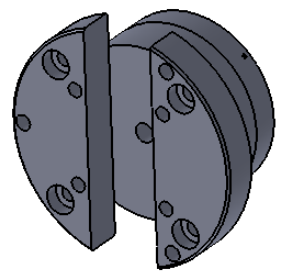
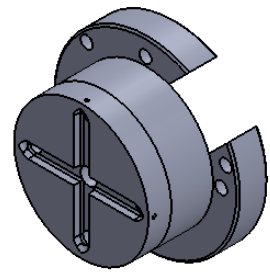
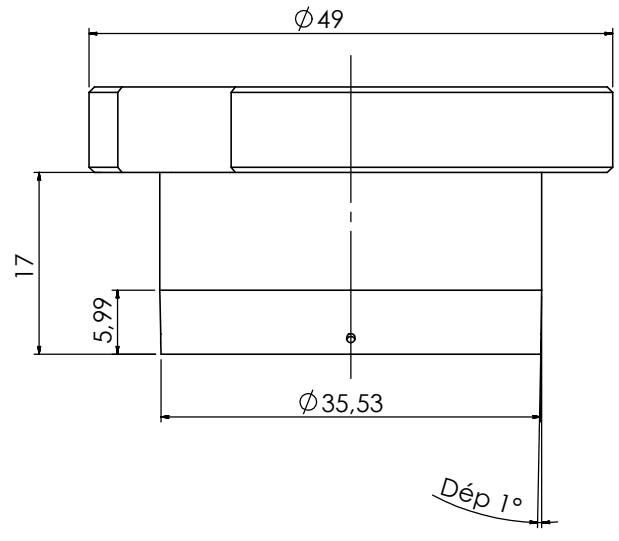
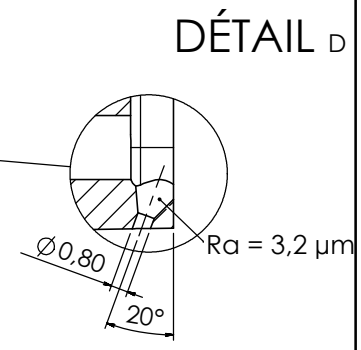
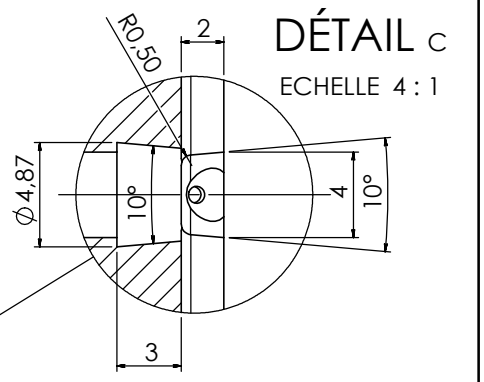
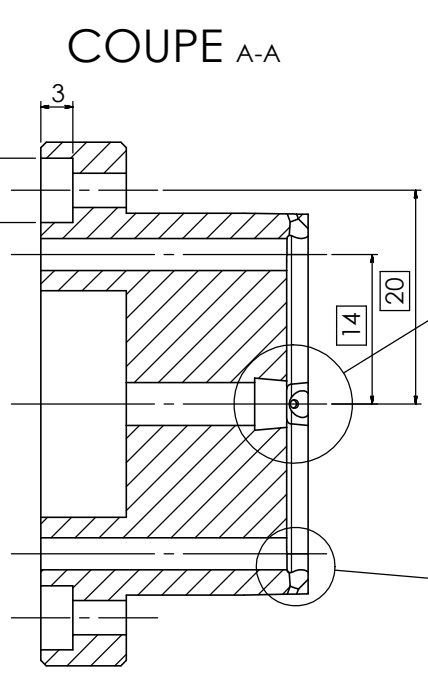
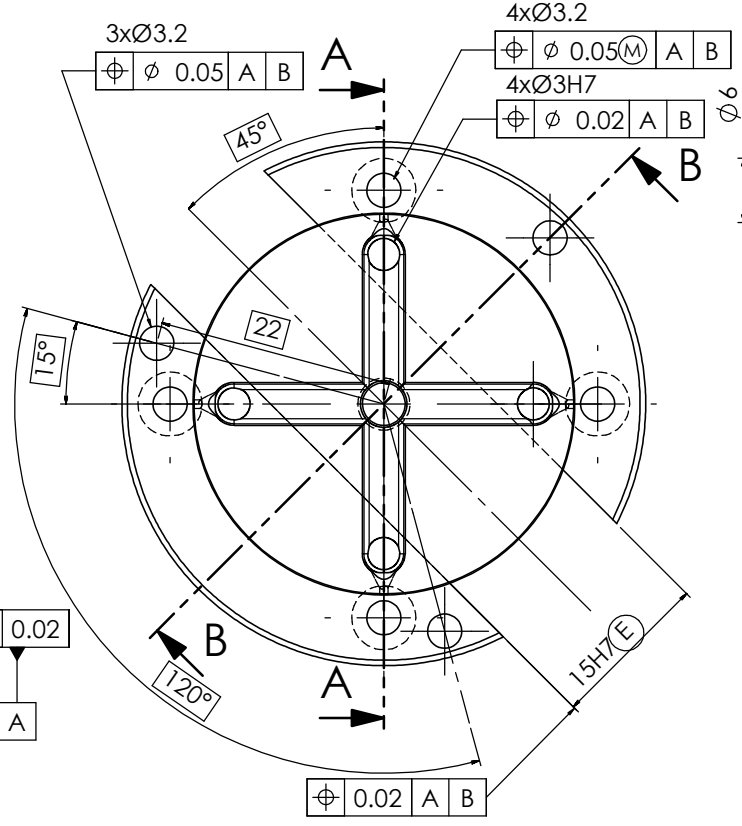
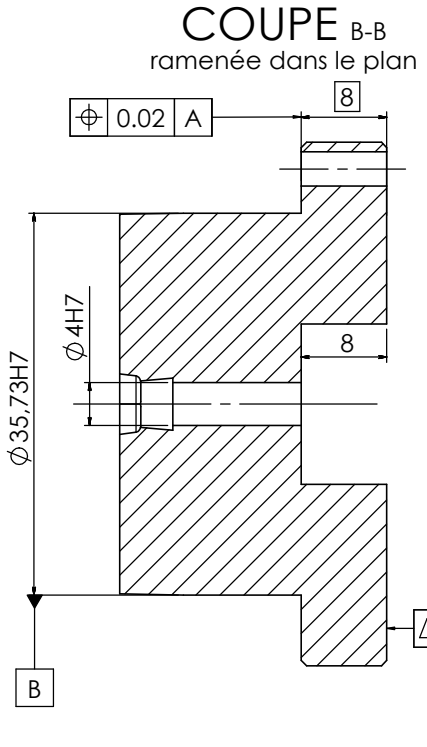
Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.

## DOSSIER TECHNIQUE

### LE DOSSIER COMPREND :

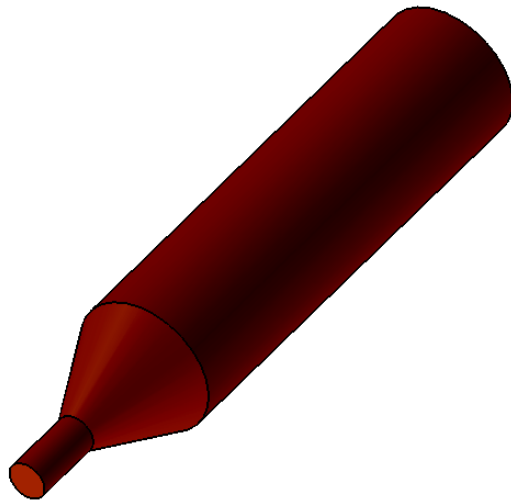
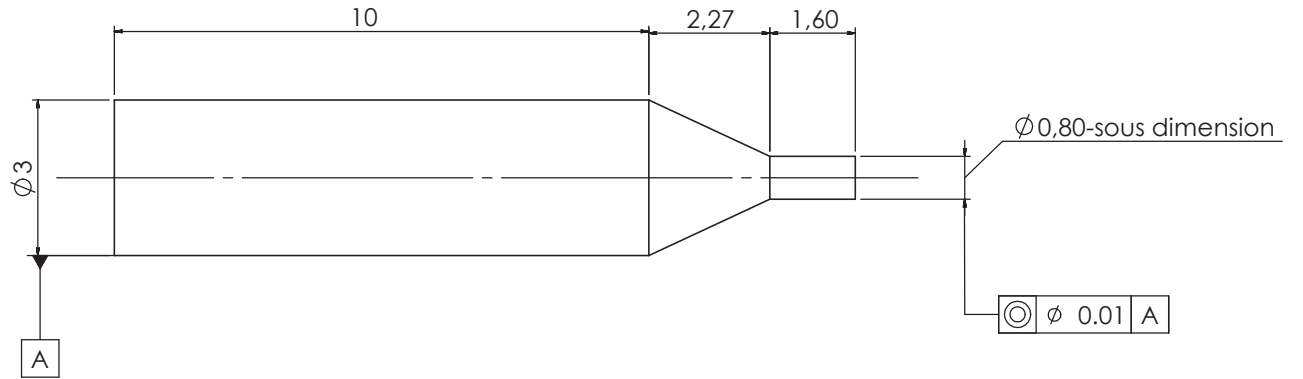
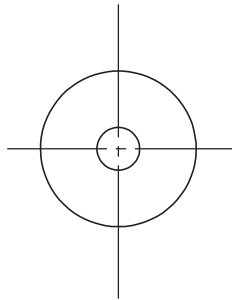
Dessin de définition : broche empreinte	DT 1/15
Dessin de définition : électrode	DT 2/15
Dessin de définition : broche logo	DT 3/15
Traitement thermique	DT 4/15
Outillages et conditions de coupe	DT 5/15
Montage de la pièce sur plateau sinus	DT 6/15
Programmation sur électroérosion par enfonçage (1/2)	DT 7/15
Programmation sur électroérosion par enfonçage (2/2)	DT 8/15
Repérage des surfaces broche empreinte, électrode et position de l'électrode par rapport à la pièce avant usinage	DT 9/15
Aide machine électroérosion par enfonçage pour le positionnement (1/2)	DT 10/15
Aide machine électroérosion par enfonçage pour le positionnement (2/2)	DT 11/15
Technologies utilisées pour la modification du poinçon, la réalisation de la broche rapportée et son axe	DT 12/15
Conditions de coupe électroérosion fil	DT 13/15
Contrat de phase broche logo en électroérosion fil	DT 14/15
Coût horaire des technologies	DT 15/15

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TECHNICIEN OUTILLEUR	<b>Dossier technique</b>	Session 2018
Épreuve : U2 – Élaboration du processus de réalisation d'un outillage	1806 TO EPR	<b>DT 0</b>



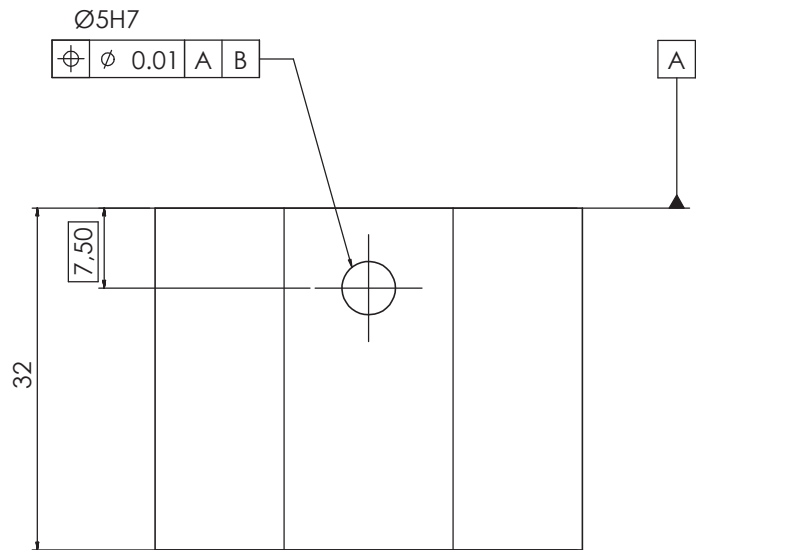
Tolérances générales ISO 2768 f-H  
ISO 8015

1	Broche empreinte	X155CrMoV12	Traitée 50HRC		
Rep	Nb	Désignation	Matière	Observation	Référence
		<h1>MOULE FLASQUE</h1>			
Format :A4					
Ech. 4:3					
		<h1>DT1</h1>			

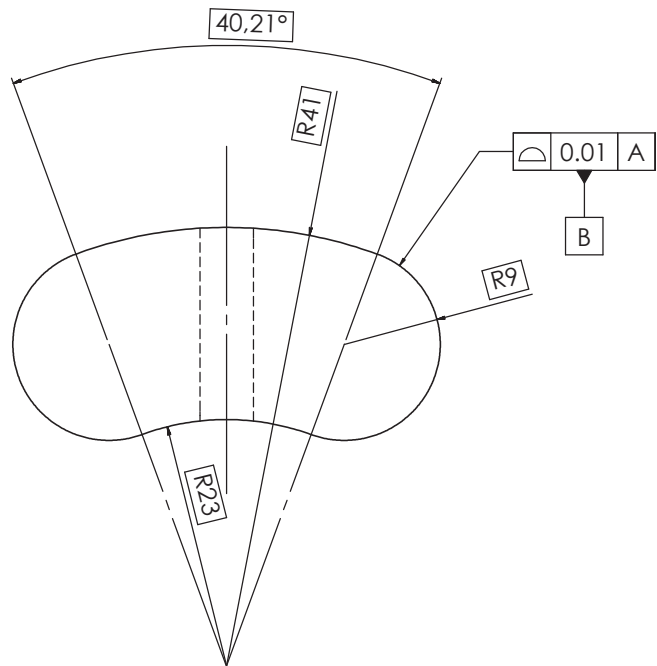
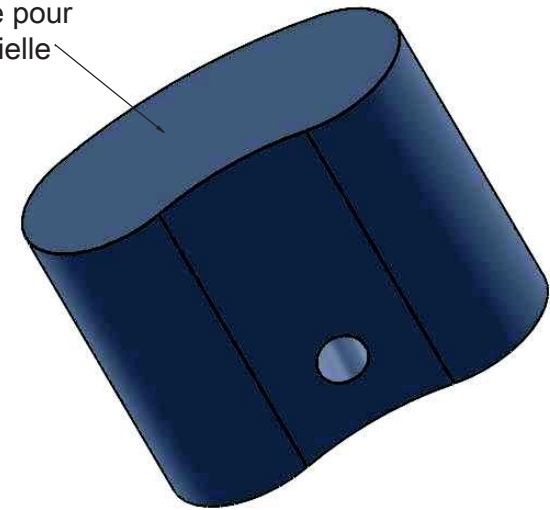


Tolérances générales ISO 2768 f-H  
ISO 8015

	1	Electrode	Cuivre (Cu-Zn 39 Pb 2)		
Rep	Nb	Désignation	Matière	Observation	Référence
		<h1>MOULE FLASQUE</h1>			
Format :A4 Ech. 7:1					
			<h1>DT2</h1>		



Face gravée  
non représentée pour  
raison confidentielle



Tolérances générales ISO 2768 f-H  
ISO 8015

Rep	Nb	Désignation	Matière	Observation	Référence
	1	Broche logo	X155CrMoV12	Traitée 50HRC	
		<b>MOULE FLASQUE</b>			
		<b>DT3</b>			

# Traitement thermique

<b>DIN</b>	X 155 Cr Mo V 12 (W. Nr 1.2379)
<b>NF EN ISO 4957 05/00</b>	X 153 Cr Mo V 12

## Traitement thermique

### • Recuit d'adoucissement

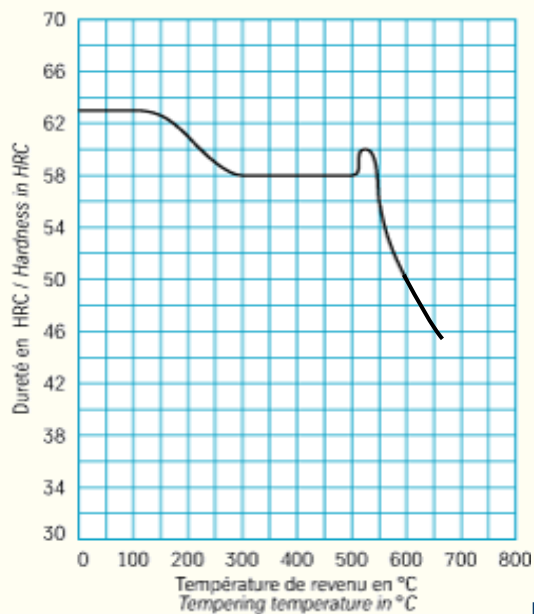
Température	830-860 °C
Refroidissement	lent au four
Dureté	250 HB maxi

### • Trempe standard

Température	1000-1050 °C
Milieu de trempe	air
Dureté après trempe	63 HRC
Durée de la trempe	30 min

## Courbe de revenu

### • Température d'austénitisation : 1030 °C\*



Faire 2 revenus de 2 heures chacun.

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TECHNICIEN OUTILLEUR	<b>Dossier technique</b>	SESSION 2018
Épreuve : U2 – Élaboration du processus de réalisation d'un outillage	1806 TO EPR	DT 4/15

## Outillages et conditions de coupe

Par expérience, l'entreprise a déterminé des conditions de coupe fixe en fonction de la famille de matière usinée et de l'outil utilisé. Ce tableau est accessible à chacun des employés.

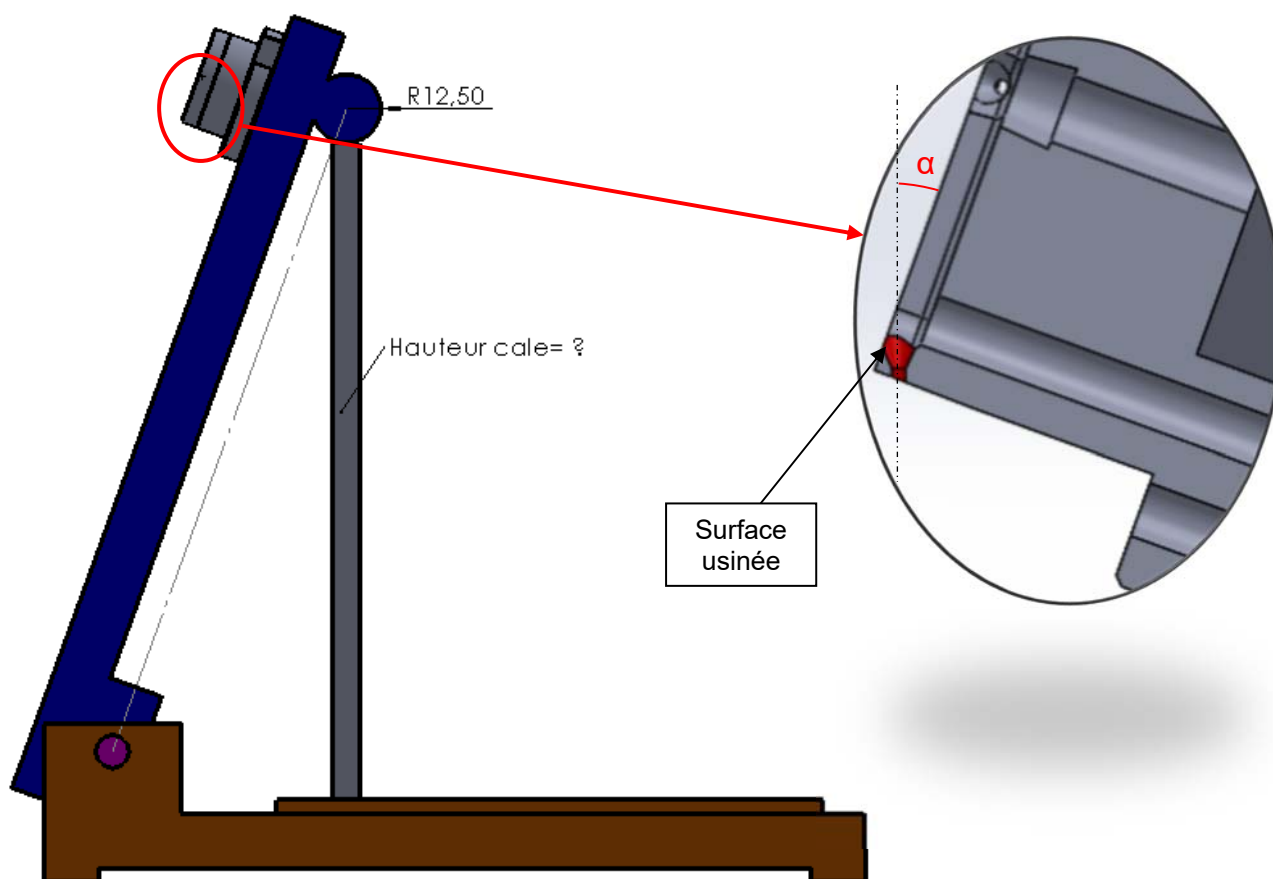
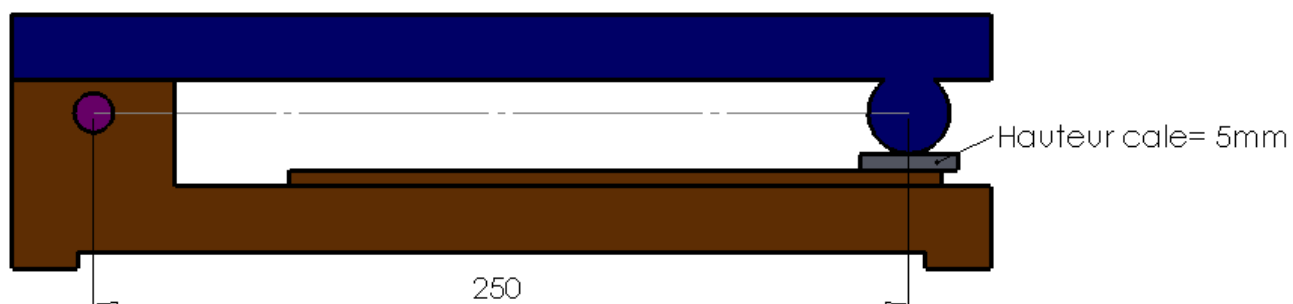
		Matières usinées					
		Aciers non alliés	Aciers faiblement alliés	Aciers fortement alliés	Alliages d'aluminium		
Outillage	Foret HSSE revêtu de $\varnothing 1$ à $\varnothing 13$	Vc	45	40	35	90	
		Fz	0.02 x $\varnothing$ foret	0.02 x $\varnothing$ foret	0.02 x $\varnothing$ foret	0.04 x $\varnothing$ foret	
	Foret HSSE > à $\varnothing 13$ et < à $\varnothing 30$	Vc	30	20	15	60	
		Fz	0.02 x $\varnothing$ foret	0.02 x $\varnothing$ foret	0.02 x $\varnothing$ foret	0.04 x $\varnothing$ foret	
	Fraise 2 tailles HSSE $\varnothing 2$ à $\varnothing 20$	Ebauche	Vc	50	30	20	120
			Fz	0.05	0.04	0.025	0.1
		Finition	Vc	40	25	15	80
			Fz	0.025	0.015	0.01	0.05
	Fraise 2 tailles carbures monobloc $\varnothing 2$ à $\varnothing 20$	Ebauche	Vc	120	80	70	200
			Fz	0.1	0.08	0.05	0.2
		Finition	Vc	140	100	80	300
			Fz	0.05	0.03	0.02	0.1
	Fraise à plaquettes carbure $\varnothing 50 - \varnothing 63 - \varnothing 80$	Vc	130	90	75	250	
		Fz	0.1	0.08	0.05	0.2	
	Alésoir machine en ARS $\varnothing 2$ à $\varnothing 20$ (H7)	Vc	12	9	6	18	
		Fz	0.01 x $\varnothing$ alésoir	0.01 x $\varnothing$ alésoir	0.01 x $\varnothing$ alésoir	0.02 x $\varnothing$ alésoir	
Taraud en ARS M2 à M20	Vc	13	10	5	15		
	Fz						

**Pour les fraises, la prise de passe axiale maxi ( $A_{pmax}$ ) sera égale à 10% du diamètre, lorsqu'elle attaque en pleine matière.**

**Pour le diamètre de perçage d'un alésage, prendre  $0.98 \times \varnothing$  Alésé (arrondir au 1/10).**

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TECHNICIEN OUTILLEUR	<b>Dossier technique</b>	SESSION 2018
Épreuve : U2 – Élaboration du processus de réalisation d'un outillage	1806 TO EPR	DT 5/15

## Montage de la pièce sur plateau sinus



BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TECHNICIEN OUTILLEUR	<b>Dossier technique</b>	SESSION 2018
Épreuve : U2 – Élaboration du processus de réalisation d'un outillage	1806 TO EPR	DT 6/15

# Programmation sur érosion Enfonçage (1/2)

La machine est équipée d'un logiciel qui permet de faire un programme d'usinage rapidement. Il suffit de compléter les tableaux suivants :



**L'électrode est en orange**

**Tableau 1 :**

Vous devez sélectionner la bonne case en respectant la matière de la pièce à usiner et celle de l'électrode.

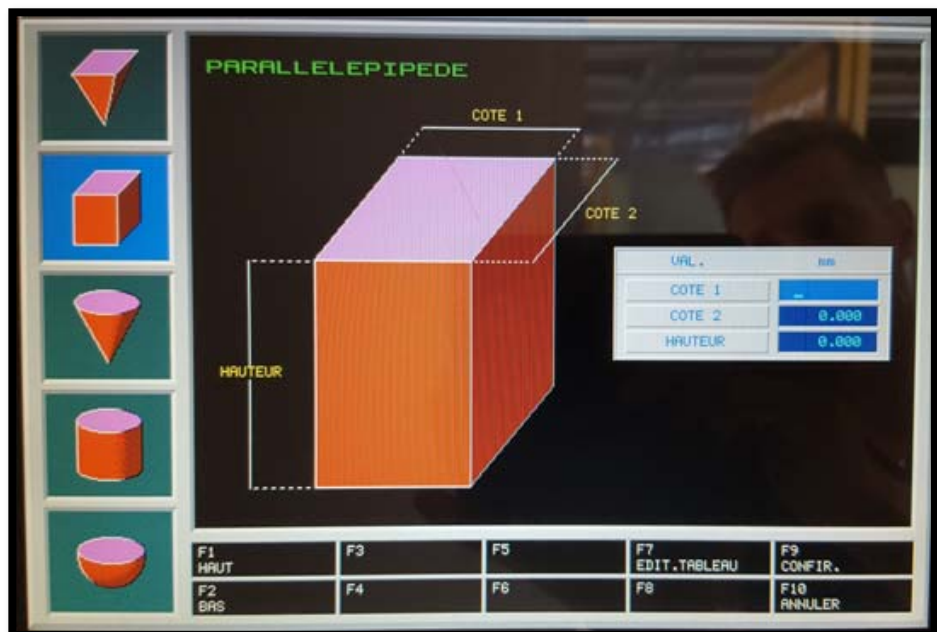
**Tableau 2 :**

- Pour simplifier la programmation nous imposons une forme simple de l'électrode, dans notre cas un prisme.

- Il faut indiquer une valeur dans cote 1 et cote 2 de façon à respecter la surface usinée.

Par exemple si la surface d'usinage est de 25 mm<sup>2</sup> nous pouvons indiquer en cote 1 = 10 et en cote 2 = 2.5 (10x2.5 = 25).

- Pour la hauteur, rentrer la profondeur d'usinage souhaitée.



**Tableau 3 :**

Choisir le type d'usinage :

- F1** Ebauche
- F2** Finition
- F3** Ebauche + Finition





## Programmation sur érosion Enfonçage (2/2)



**Tableau 4 :**

Choix de l'axe suivant lequel l'électrode travaille :

- F1** Axe X
- F2** Axe Y
- F3** Axe Z

**Tableau 5 :**

Choix du sens dans lequel l'électrode travaille :

- F3** Positif
- F4** Négatif

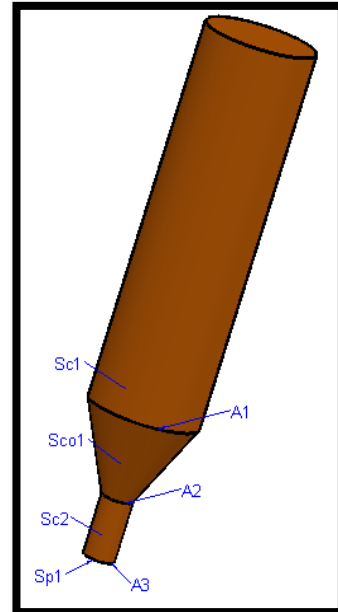
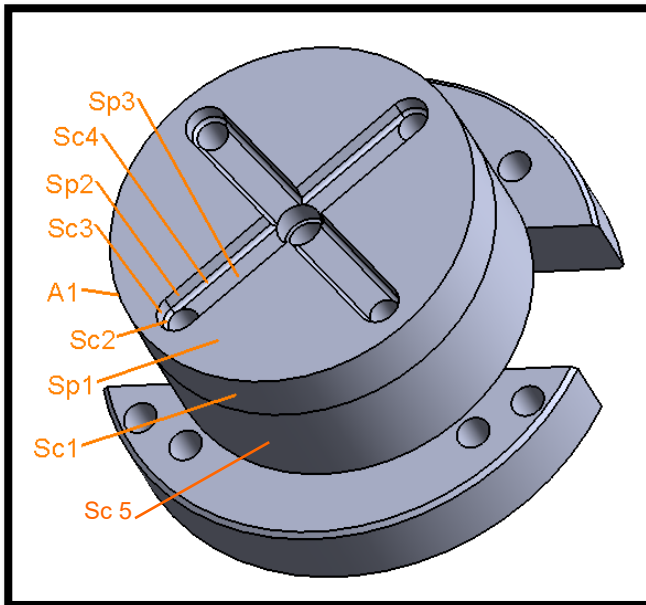


**Tableau 6 :**

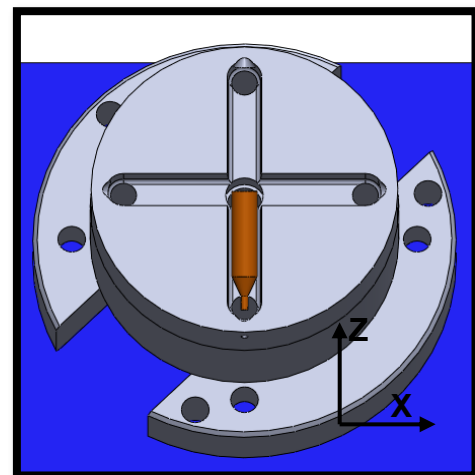
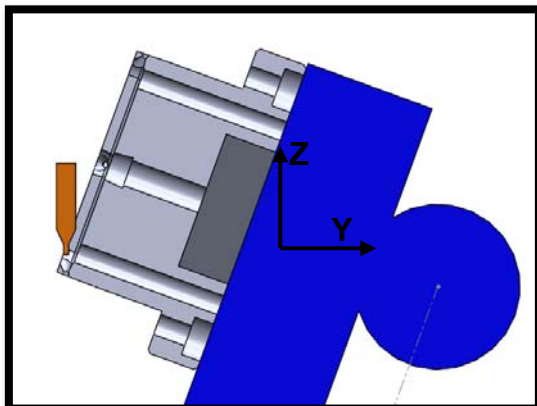
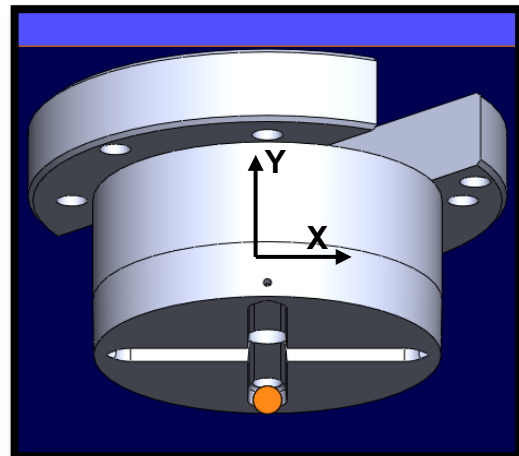
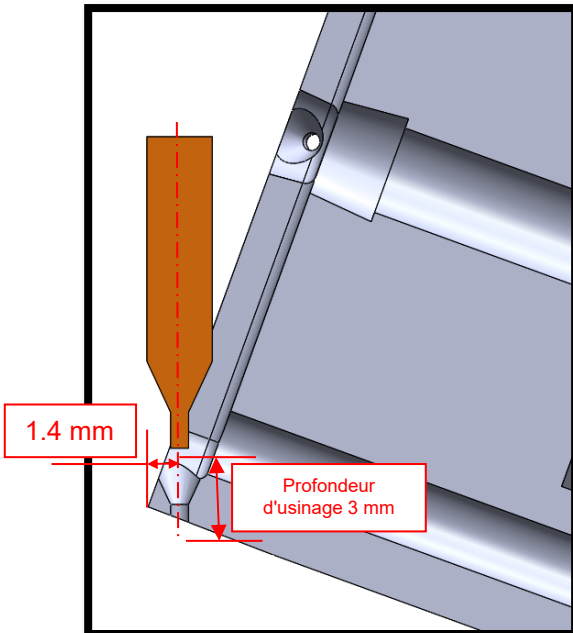
Choix de la rugosité



# Repérage des surfaces broche empreinte, électrode et position de l'électrode par rapport à la pièce avant usinage

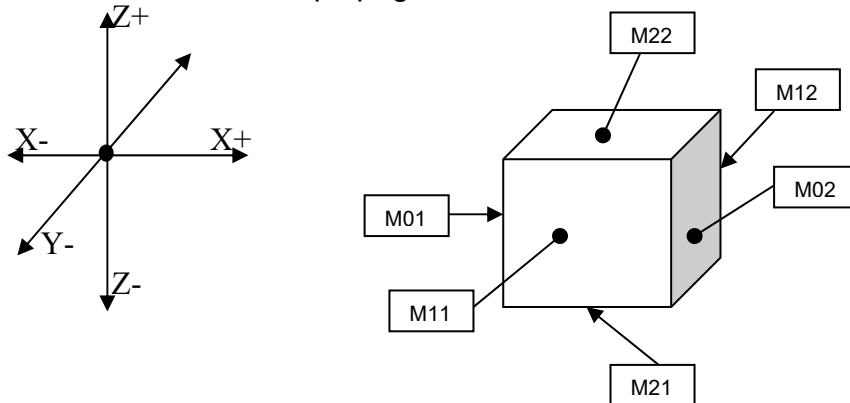


**A** : Arête    **Sc** : Surface cylindrique    **Sp** : Surface plane    **Sco** : Surface conique



## Aide machine érosion enfonçage pour le positionnement (1/2)

Suivant la direction de palpéage souhaité, 6 fonctions M sont attribuées.



Pour positionner le centre de l'électrode au centre de la pièce suivant l'axe X :



1/ Amener l'électrode en position de façon à ce que la surface de l'électrode puisse venir en contact sur la face de la pièce puis rentrer **M01** (le déplacement se fait, une fois la pièce palpée, l'électrode recule de 1 mm).

2/ Lever l'électrode en Z puis la déplacer de l'autre côté et ensuite la redescendre en position comme expliqué avant.



3/ Taper **M02** (le déplacement se fait, une fois la pièce palpée, l'électrode recule de 1 mm).

4/ Pour centrer automatiquement en X taper **M03**, la machine calcule automatiquement la valeur en fonction des 2 palpées précédemment effectués et positionne le centre de l'électrode par rapport au centre de la pièce suivant X.

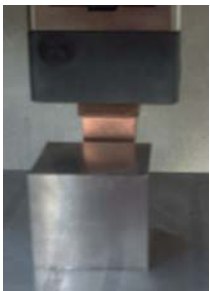
Pour positionner le centre de l'électrode au centre de la pièce suivant l'axe Y :



1/ Amener l'électrode en position de façon à ce que la surface de l'électrode puisse venir en contact sur la face de la pièce puis rentrer **M11** (le déplacement se fait, une fois la pièce palpée, l'électrode recule de 1 mm).

2/ Lever l'électrode en Z puis la déplacer de l'autre côté et ensuite la redescendre en position comme expliqué avant.

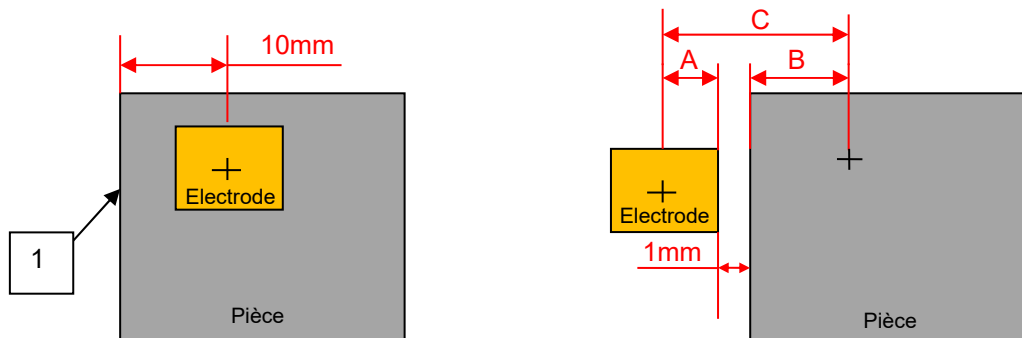
3/ Taper **M12** (le déplacement se fait, une fois la pièce palpée, l'électrode recule de 1 mm).



4/ Pour centrer automatiquement en Y taper **M13**, la machine calcule automatiquement la valeur en fonction des 2 palpées précédemment effectués et positionne le centre de l'électrode par rapport au centre de la pièce suivant Y.

## Aide machine érosion enfonçage pour le positionnement (2/2)

Pour positionner le centre de l'électrode à une distance donnée sur la pièce suivant un axe par exemple en X :



Dans cet exemple, nous souhaitons positionner le centre de l'électrode à 10 mm de la face 1.

1/ Amener l'électrode en position de façon à ce que la surface de l'électrode puisse venir en contact sur la face 1 de la pièce puis taper **M01** (le déplacement se fait, une fois la pièce palpée, l'électrode recule de 1 mm).

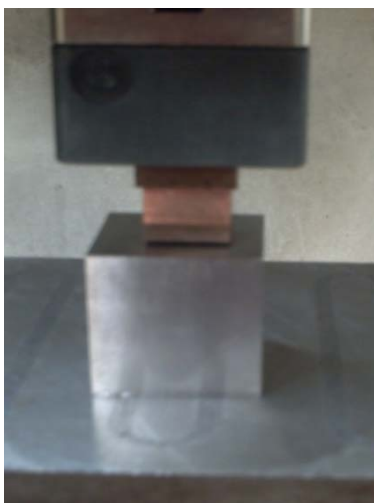
2/ Il est nécessaire de faire un calcul pour déterminer la longueur  $C = A + 1 + B$ .

3/ La valeur déterminée sera saisie dans la machine pour situer le centre de l'électrode par rapport au point pièce.

4/ Si  $C = 15$  mm dans notre exemple, alors saisir **G92 X-15**.

**Adapter la même méthode suivant l'axe Y.**

Pour positionner l'origine en Z :



1/ Amener l'électrode en position d'érosion de façon à ce que la surface du dessous puisse venir en contact sur la face du dessus pièce, puis saisir **M22**.

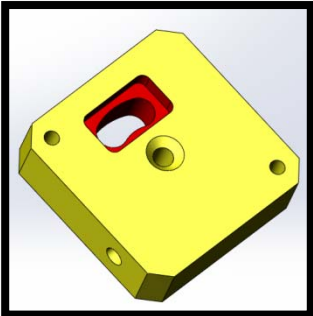
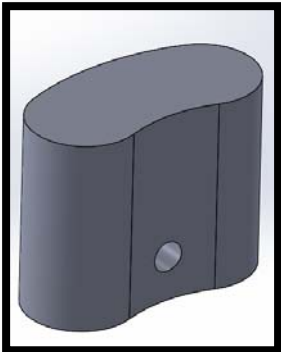
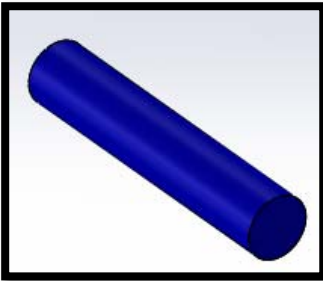
2/ Le déplacement se fait une fois la pièce palpée. L'électrode remonte de 1 mm. Préciser que la face de l'électrode se situe à 1 mm de la pièce, saisir **G92 Z1**.

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TECHNICIEN OUTILLEUR	<b>Dossier technique</b>	SESSION 2018
Épreuve : U2 – Élaboration du processus de réalisation d'un outillage	1806 TO EPR	DT 11/15

## Technologies utilisées pour la modification du poinçon, la réalisation de la broche rapportée et son axe

Le prévisionnel alloué tient compte du temps de préparation, de l'usinage et du contrôle sur le poste.

Nous ne tiendrons pas compte des déformations après traitement thermique.

		Technologies	Temps
Poinçon		Fraisage CN	3H
Broche logo		Électroérosion découpe-fil (Profil extérieur + passage Axe)	Réponse question 16
		Rectification plane	2H
		Fraisage conventionnel	3H
		Traitement thermique	6H
		Electroérosion enfonçage (Gravure)	2H
Axe broche logo		Tournage conventionnel	1H

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TECHNICIEN OUTILLEUR	<b>Dossier technique</b>	SESSION 2018
Épreuve : U2 – Élaboration du processus de réalisation d'un outillage	1806 TO EPR	DT 12/15

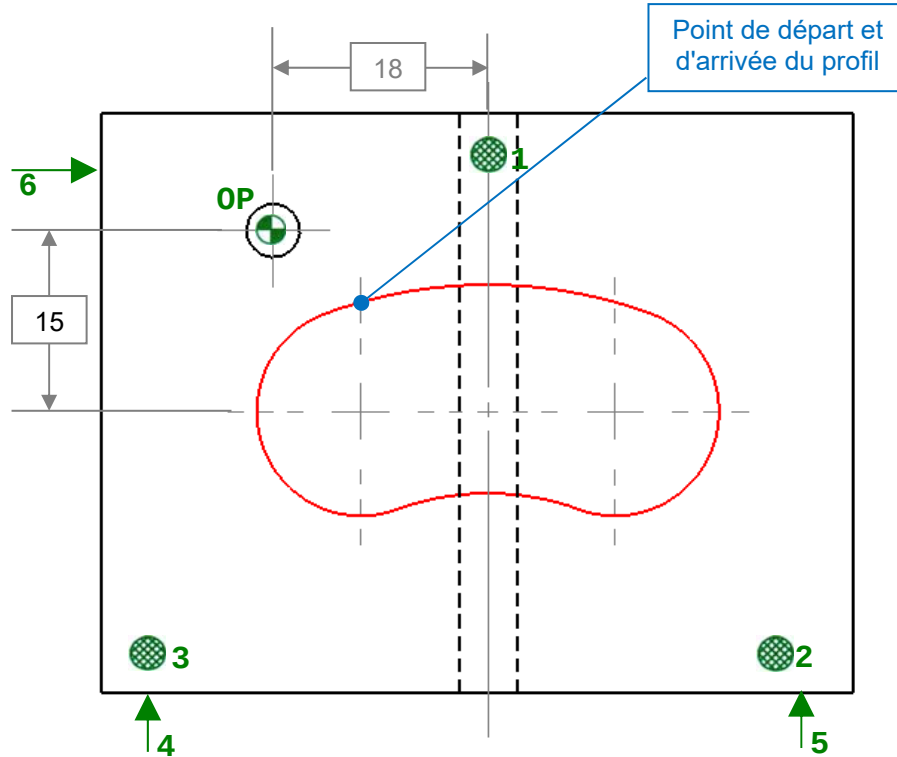
## Conditions de coupe électroérosion fil

Fil Ø0.25	Distance buse 0,2mm		Acier non allié				Acier Allié					
	A1		A1		A1		A1		A1		A1	
Régime	10		20		30		40		50		60	
Épaisseur pièce (mm)	10		20		30		40		50		60	
Voltage à vide (VM)	10	10	7	7	7	7	10	10	10	10	12	12
Temps actif (tap)	10	10	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Temps de pause (tap)	16	19	15	18	12	14	15	18	17	20	17	20
Tension fil (g)	1300	1300	1300	1300	1300	1300	1300	1300	1300	1300	1300	1300
Vitesse de coupe (mm/min)	11.6	9.2	6.5	5.2	5.2	4.1	4.2	3.3	3.2	2.5	2.6	2
Résistivité (X10 <sup>4</sup> Ωcm)	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
Pression eau (Kg/cm <sup>2</sup> )	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Débit eau (l/min)	5.5 6	5.5 6	5.5 6	5.5 6	5.5 6	5.5 6	5.5 6	5.5 6	5.5 6	5.5 6	5.5 6	5.5 6
Contrôle de l'avance	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON
Voltage (V)	44 46	44 46	40 44	40 44	37 40	37 40	36 38	36 38	32 37	32 37	30 32	30 32
Courant (A)	5.4 5.8	4.4 4.8	6.9 7.2	5.9 6.2	7.9 8.3	6.9 7.3	8.7 9	7.7 8	8 8.2	7 7.2	7.5 8	6.5 7
Rugosité Rmax (µm)	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
Offset (µm)	155	155	151	151	152	152	157	157	157	157	162	162

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TECHNICIEN OUTILLEUR	<b>Dossier technique</b>	SESSION 2018
Épreuve : U2 – Élaboration du processus de réalisation d'un outillage	1806 TO EPR	DT 13/15

# Contrat de phase broche logo en électroérosion fil

<b>CONTRAT DE PHASE</b>		N° de phase : 30
Pièce : Broche logo	Matière : X155CrMoV12	Cadence : 1
Désignation phase : Électroérosion Fil	Machine : ROBOFIL	
<b>Commentaire sur la prise de pièce</b> : Montage sur table		



**Planéité : 0.03 mm toléré**

N°	Opérations	N° outil	Outils Outillages	Épaisseur
1	Ébaucher le profil	1	Fil ø0.25	?
2	Finir le profil	1	Fil ø0.25	?

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TECHNICIEN OUTILLEUR	<b>Dossier technique</b>	SESSION 2018
Épreuve : U2 – Élaboration du processus de réalisation d'un outillage	1806 TO EPR	DT 14/15



## Coût horaire des technologies

Fraisage CN		<b>50 €</b>
Tournage CN		<b>50 €</b>
Fraisage conventionnel		<b>30 €</b>
Tournage conventionnel		<b>30 €</b>
Électroérosion découpe fil		<b>60 €</b>
Électroérosion enfonçage		<b>60 €</b>
Contrôle		<b>70 €</b>
Traitement thermique		<b>20 €</b>
Rectification plane		<b>30 €</b>

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TECHNICIEN OUTILLEUR	<b>Dossier technique</b>	SESSION 2018
Épreuve : U2 – Élaboration du processus de réalisation d'un outillage	1806 TO EPR	DT 15/15