

SESSION 2022
BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL
TECHNICIEN D'USINAGE

Épreuve E2 - Élaboration d'un processus d'usinage

Durée de l'épreuve : 4 heures - Coefficient 3

DOSSIER CORRIGÉ

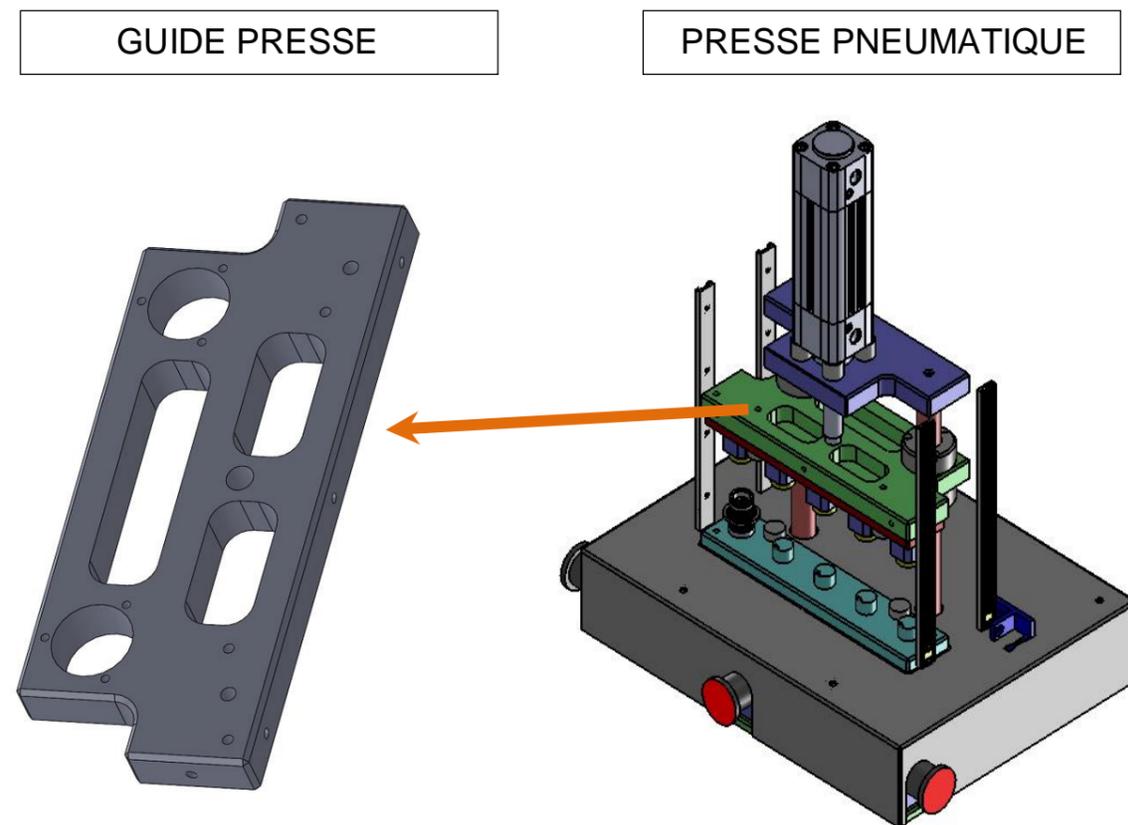
	Repère	DT	Temps conseillé	Barème
Temps de lecture du sujet	DR2 à 10	--	20 min	
Partie 1 - Analyse de la machine	DR3	DT 1	20 min	
Partie 2 - Étude de coût	DR4-5	DT 2-6-10	40 min	
Partie 3 - Étude de la chronologie	DR5	DT 3-4-5	20 min	
Partie 4 - Étude du porte pièce	DR6-7	DT 2-9	40 min	
Partie 5 - Choix d'un outil modulaire	DR8-9	DT 1-2-7-8-11	60 min	
Partie 6 - FAO. Élaboration du programme d'usinage. Simulation graphique. Interprétation.	DR10	DT 4-5	40 min	
			Total	



BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TECHNICIEN D'USINAGE	CORRIGÉ	SESSION 2022
Épreuve : U2 – Élaboration d'un processus d'usinage	2206 TU T 1	DC 1 sur 10

PRÉSENTATION DU SUJET

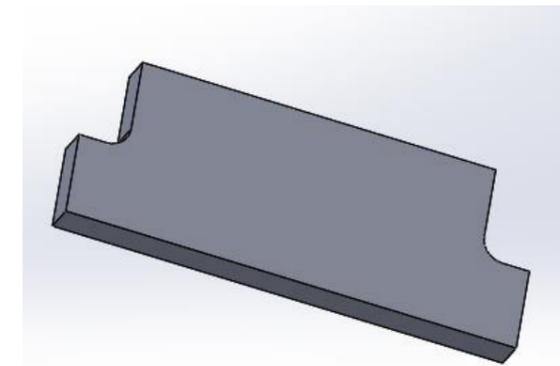
La Société SMP SCOP SA après la validation du prototype, assure l'industrialisation du « **Guide Presse** » dans un contexte série avec une cadence de 100 pièces par mois. La pièce étudiée fait partie d'une presse pneumatique permettant l'assemblage d'un module de connectique utilisé dans le domaine de l'automobile.



Suite à la mise en production en série et pour une réduction de coût, nous vous demandons d'étudier la modification du processus pour usiner le « **Guide Presse** » avec un brut issu d'une découpe laser ainsi que l'usinage des formes intérieures.

Brut issu de la découpe laser

Guide presse usiné



BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TECHNICIEN D'USINAGE	CORRIGÉ	SESSION 2022
Épreuve : U2 – Élaboration d'un processus d'usinage	2206 TU T 1	DC 2 sur 10

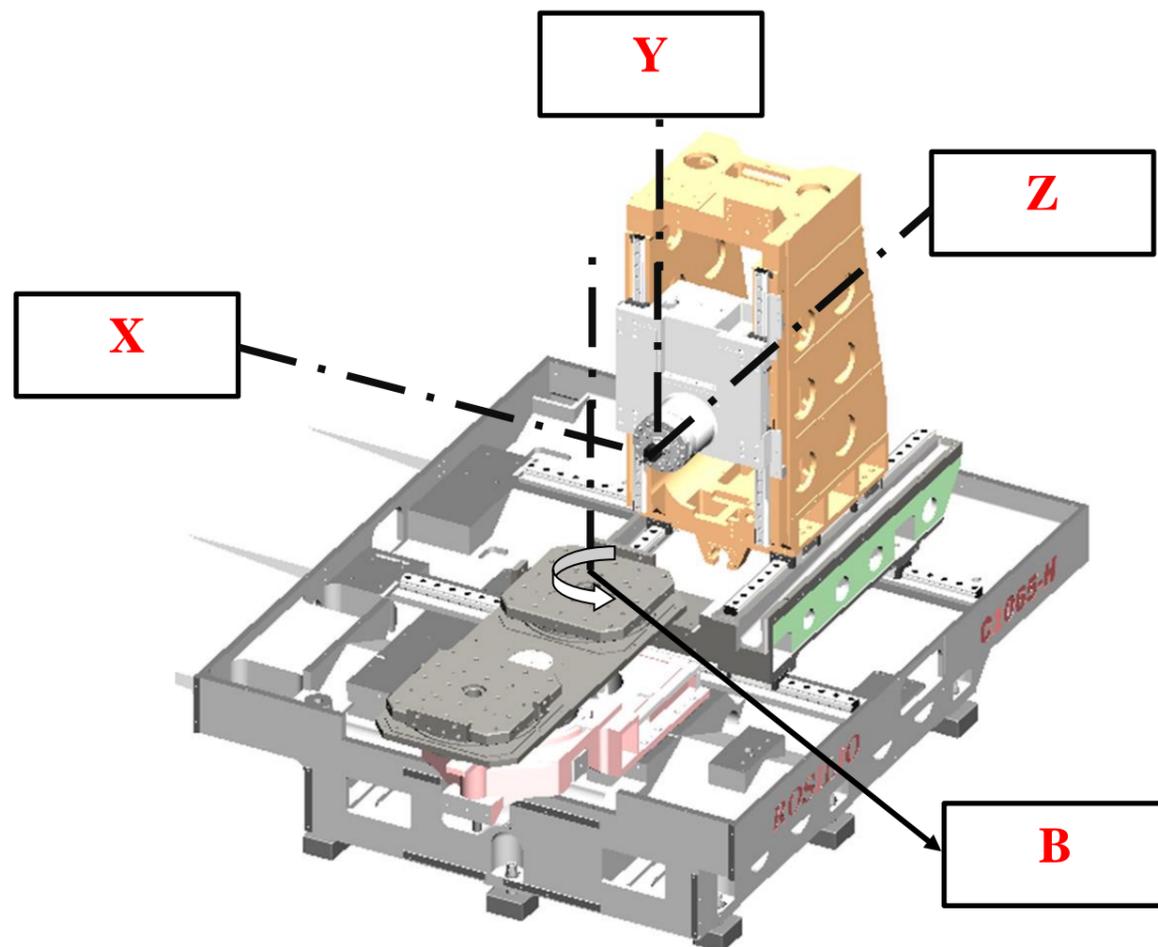
TRAVAIL DEMANDÉ

Partie 1 – Analyse de la machine

Pour la réalisation de la pièce étudiée, le technicien méthode a choisi un Centre d'Usinage Horizontal de type ROSILIO C1065H.

À l'aide du document technique suivant :
➤ DT1 « Caractéristiques machine »

Q1.1 : Identifier sur le schéma ci-dessous les différents axes cinématiques du centre d'usinage :



Q1.2 : Rechercher et reporter les courses ainsi que l'indexation des axes du centre d'usinage ROSILIO C1065H :

ATTENTION, ne pas oublier d'indiquer les unités

Axes	Courses et / ou indexation
X	710 mm
Y	610 mm
Z	610 mm
B	360° 0.001°

Q1.3 : Indiquer le type de cône d'adaptation des porte-outils dans la broche :

BT40

Q1.4 : Donner la vitesse de rotation maximale de la broche :

10 000 tr/min

Q1.5 : Donner la vitesse d'avance maximale de travail :

20 000 mm/min

Q1.6 : Relever le temps de changement de palette :

8 s

Q1.7 : Noter la hauteur minimale de l'axe de la broche par rapport à la table :

155 mm

Partie 2 – Étude du coût de la découpe du brut

À l'aide des documents techniques suivants :

- DT2 « Dessin de définition »
- DT10 « Désignation des matériaux »

Q2.1 : Entourer la famille de matière de la pièce « Guide Presse » :

ACIER	ALLIAGE D'ALUMINIUM	FONTE
-------	---------------------	-------

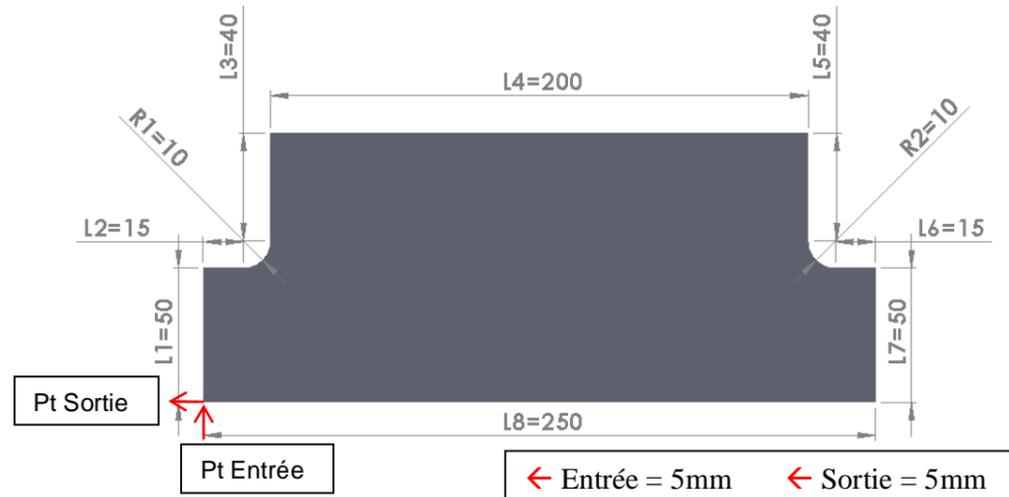
Justifier votre réponse (décodage désignation matière) :

Al → alliage aluminium
 Cu → 4% de cuivre
 Pb → trace de plomb
 Mg → trace magnésium

Le technicien méthode souhaite faire une étude comparative pour la réalisation du profil extérieur (Ne pas prendre en considération les chanfreins).

Q2.2 : Repasser en rouge les surfaces obtenues avec le laser sur le schéma ci-dessous :

- Rappel périmètre du cercle $P=2\pi R$



Q2.3 : Calculer le périmètre de la découpe laser (P_{DL}) :

$P_{DL} = 5 + L1 + L2 + ((2\pi R)/4) + L3 + L4 + L5 + ((2\pi R)/4) + L6 + L7 + L8 + 5$
 $P_{DL} = 5 + 50 + 15 + 15.7 + 40 + 200 + 40 + 15.7 + 15 + 50 + 250 + 5$
 $P_{DL} = 701.4 \text{ mm}$

À l'aide du document technique suivant :

- DT6 « Découpe laser »

Q2.4 : Rechercher et reporter les données suivantes :

Famille de matière	Alliage d'aluminium
Épaisseur de la pièce en mm	20 mm
Puissance du faisceau en Watt	2000 W
Vitesse de coupe en m/min	0.5 m/min
Taux horaire en euros	150 Euros/heure

On considère une vitesse d'avance de 30 m/h et une longueur découpée de 0.7 mètre.

Q2.5 : Calculer le temps de travail (T_t) en heure, pour une pièce découpée au laser :

• Rappel :
$$\text{Vitesse (V)} = \frac{\text{distance (d)}}{\text{temps (t)}}$$

$v = d / t \Rightarrow t = d / v$ soit $0.7/30 = 0.023$ heure.

Q2.6 : Calculer le coût de la découpe laser du profil extérieur :

- Rappel : coût = (coût horaire x temps de travail).

Coût = (coût horaire x temps de travail)

Soit $150 \times 0.023 = 3.50\text{€}$ / pièce.

Partie 3 – Étude de la chronologie des opérations

Q2.7 : Calculer le temps de travail (Tt) en heure, pour une pièce usinée sur centre d'usinage :

- la longueur usinée est 0.7 mètre ;
- vitesse d'avance : 637 mm/min soit 38.22 m/h ;
- 4 passes sont nécessaires à la réalisation du profil.

$$v = d / t \quad \longrightarrow \quad t = d / v \quad \text{soit } 0.7/38.22 = 0.018 \text{ heure.}$$

$$0.018 \times 4 = 0.072 \text{ heure}$$

Q2.8 : Calculer le coût de l'usinage du profil extérieur :

- rappel : coût = (coût horaire x temps de travail) ;
- coût horaire machine (70€/heure).

$$\text{Coût} = (\text{coût horaire} \times \text{temps de travail})$$

$$\text{Soit } 70 \times 0.072 = 5.04\text{€} / \text{pièce.}$$

Q2.9 : Indiquer le procédé le moins coûteux, d'après les calculs précédents :

$$\text{Coût usinage} > \text{coût laser} \quad 5.04 > 3.50$$

Le technicien méthode doit finaliser l'usinage du « GUIDE PRESSE », pour cela il vous est demandé d'analyser la chronologie des opérations d'usinage.

À l'aide des documents techniques suivants :

- DT3 « Repérage des surfaces »
- DT4 « Nomenclatures des phases »
- DT5 « Contrat de phase »

À l'aide du dossier FAO :

- Fichier « FAO Guide presse »

Q3.1 : Indiquer la position angulaire de la palette et l'angle de rotation effectué pour les opérations suivantes en complétant le tableau ci-dessous :

Opérations	Opérations effectuées	Positions de la palette	Angles de rotation	N° Outils
a	Ébaucher profil 1	0°	0°	T8
b	Ébaucher profil 2 (x2)	0°	0°	T8
c	Ébaucher profil 3 (x2)	0°	0°	T8
d	Pointer + chanfreiner trou 4 (x6)	0°	0°	T1
e	Pointer + chanfreiner trou 5 (x4)	0°	0°	T1
f	Pointer + chanfreiner trou 6 (x3)	90°	90°	T1
g	Pointer + chanfreiner trou 7 (x2)	0°	90°	T1
h	Pointer + chanfreiner trou 8	0°	0°	T2
i	Percer trou 4 (x6)	0°	0°	T3
j	Percer trou 5 (x4)	0°	0°	T5
k	Percer trou 6 (x3)	90°	90°	T5
l	Percer trou 7 (x2)	0°	90°	T6
m	Percer trou 8	0°	0°	T7
n	Finir profil 1	0°	0°	T9
o	Finir profil 2 (x2)	0°	0°	T9
p	Aléser trou 7 (x2)	0°	0°	T10
q	Tarauder trou 4 (x6)	0°	0°	T11
r	Tarauder trou 5 (x4)	0°	0°	T12
s	Tarauder trou 6 (x3)	90°	90°	T12
t	Tarauder trou 8	0°	90°	T13
u	Finir profil 3 (x2)	0°	0°	T14

Partie 4 - Étude du porte-pièce

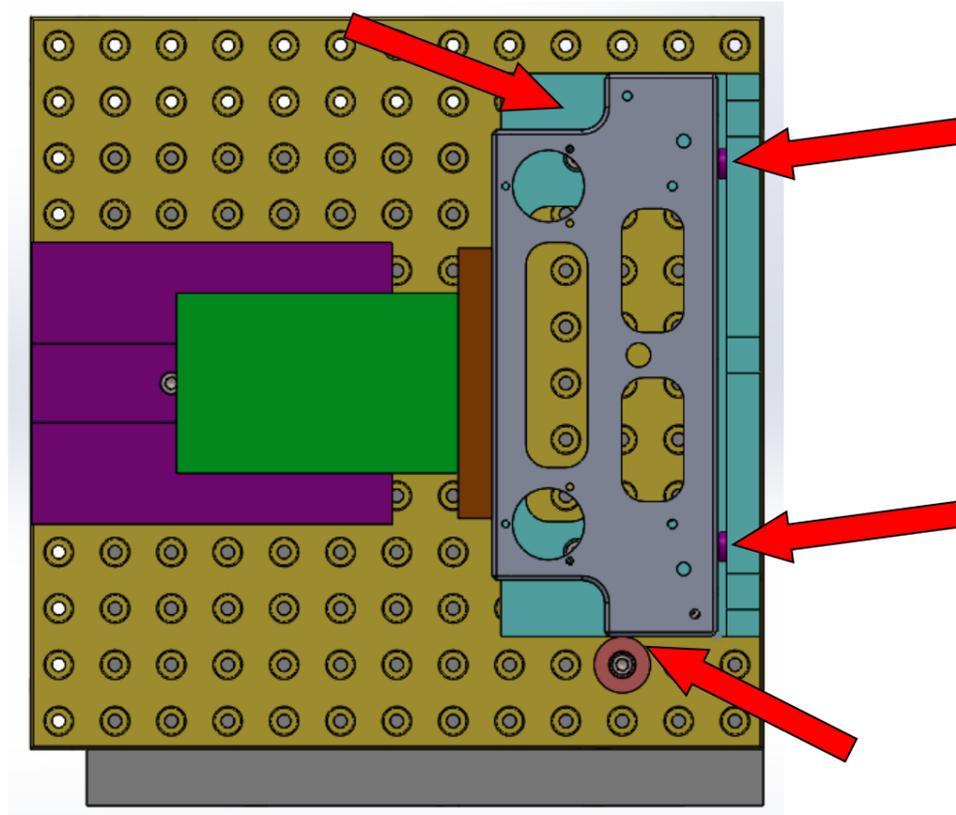
À l'aide des documents techniques suivants:

- DT2 « Dessin de définition »
- DT9 « Isostatisme »

À l'aide du dossier FAO :

- Fichier « FAO Guide presse »
- Fichier « Guide presse avec montage »

Q4.1 : Identifier à l'aide d'une flèche sur la représentation ci-dessous, les zones de contacts de la pièce avec les éléments du montage d'usinage :



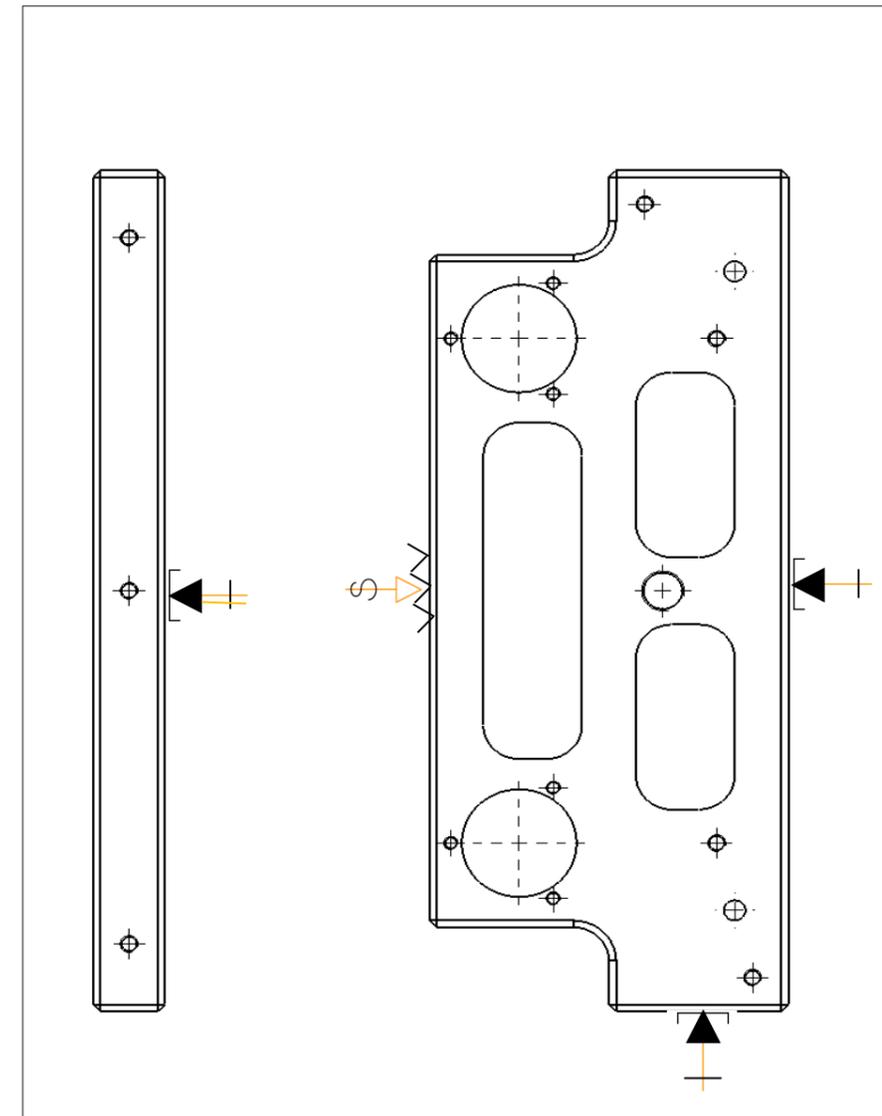
Q4.2 : Compléter le tableau ci-dessous :

	Nombre de degré de liberté supprimés	Type de liaison
Appui principal	3	Appui plan
Appui secondaire	2	Linéaire rectiligne
Appui tertiaire	1	ponctuelle

Q4.3 : Identifier le système de serrage :

Système de serrage Étau mors fixe/mors mobile

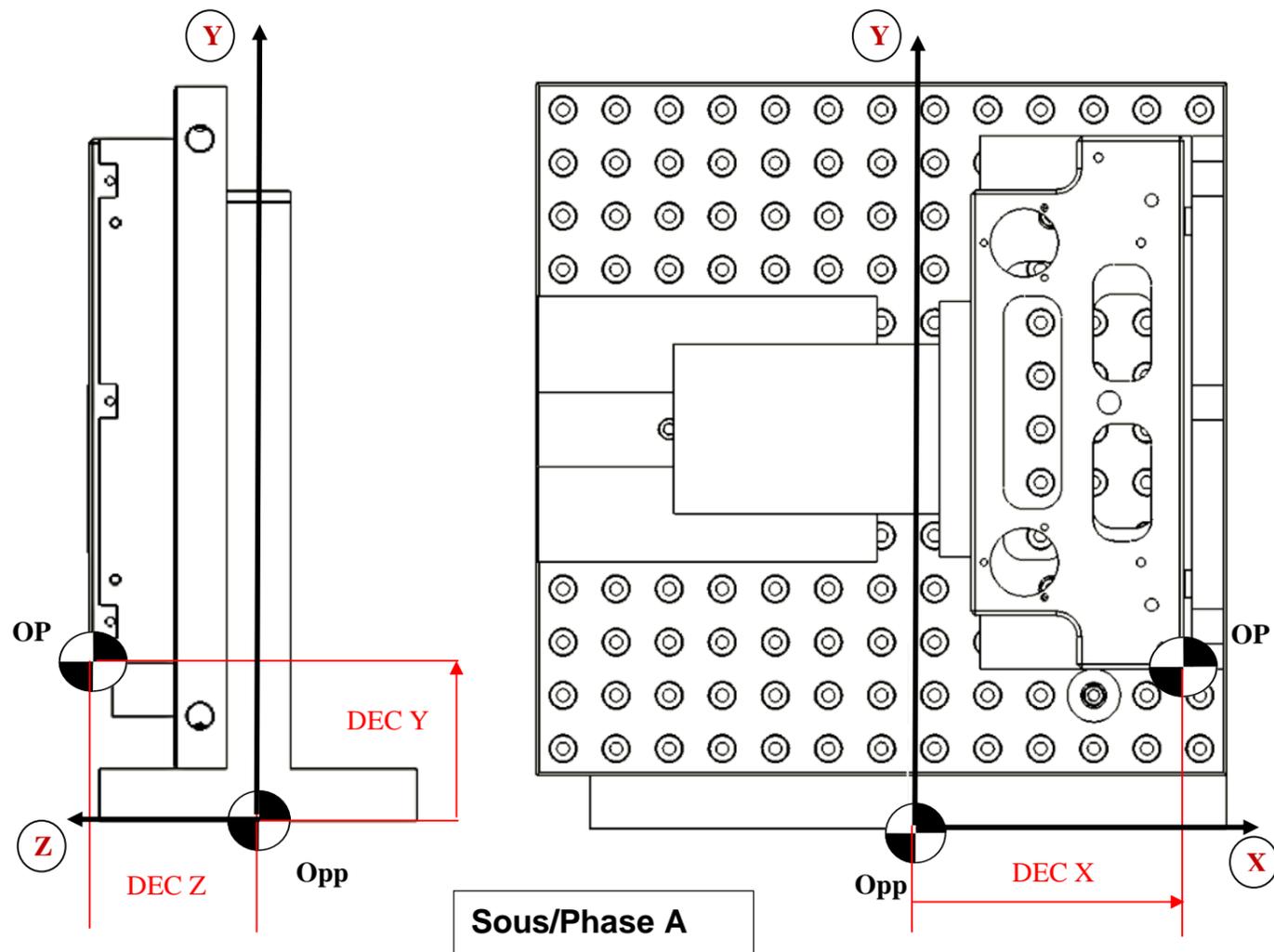
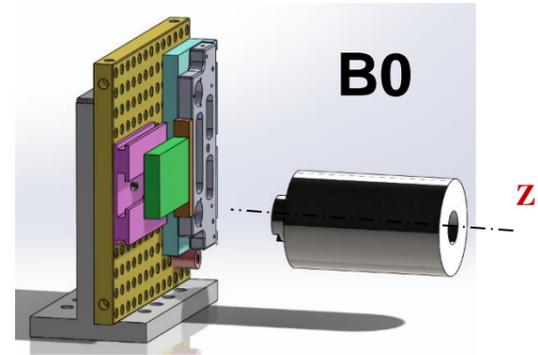
Q4.4 : Représenter la mise et le maintien en position de la pièce en respectant la symbolisation technologique sur le schéma ci-dessous :



À l'aide du dossier FAO :
 ➤ Fichier « FAO Guide presse »

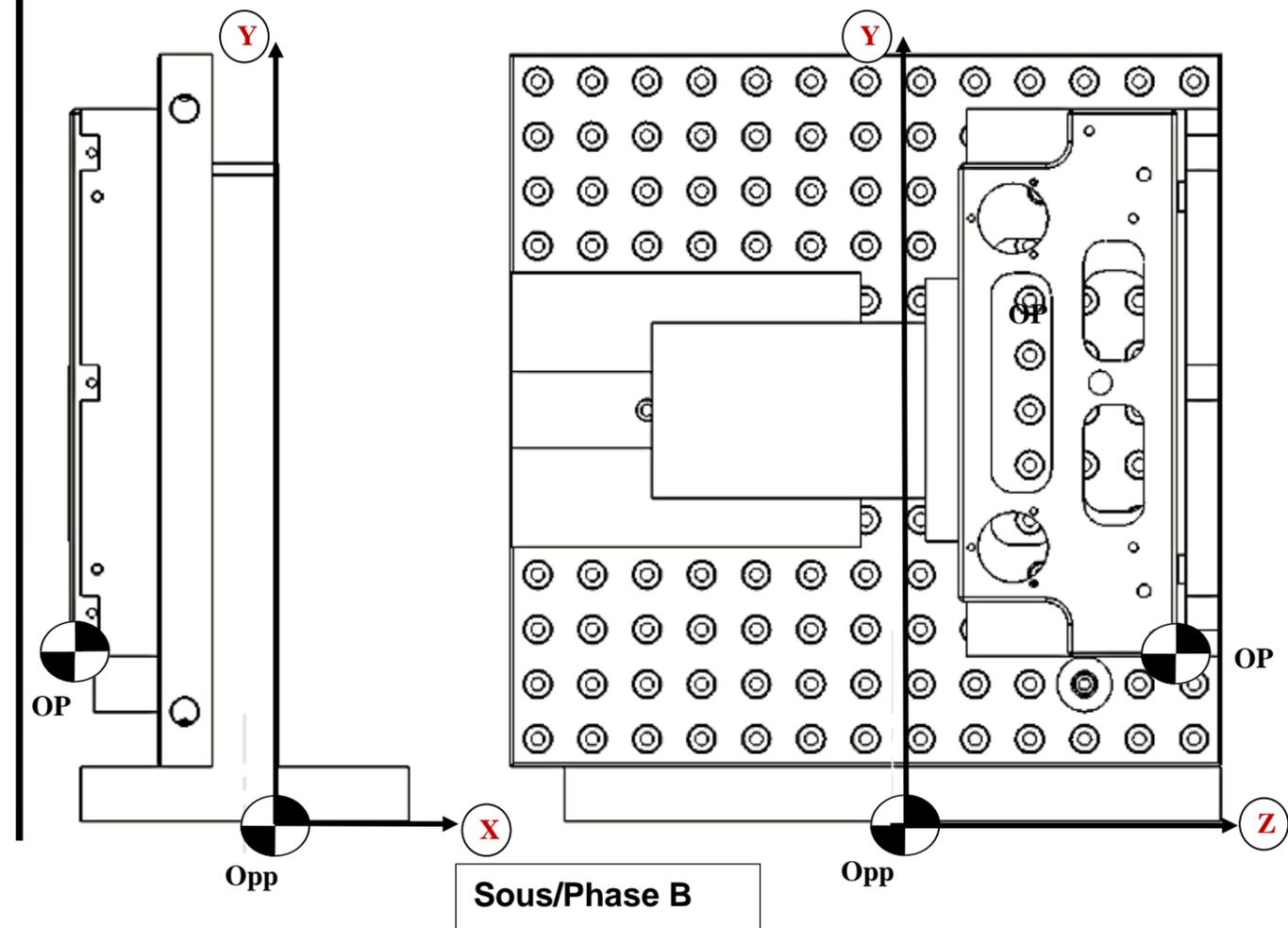
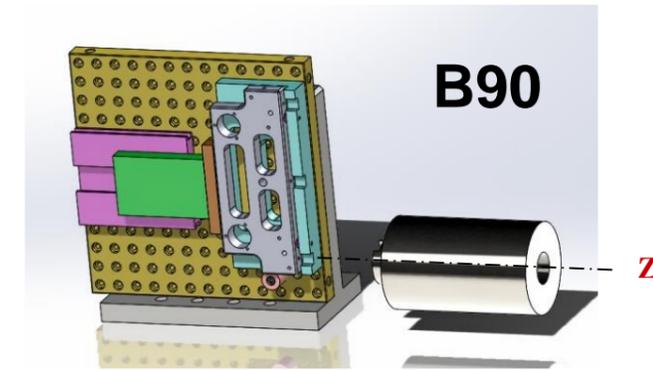
Q4.5 : Sur les vues ci-dessous et ci-contre, la palette est en position B0° et B90° :

- nommer les axes machines depuis l'Opp ;
- tracer les décalages d'origine Opp OP en position B0°.



Q4.6 : Mesurer et reporter les valeurs des décalages dans le tableau ci-dessous :

Décalage des origines en position B0°	
Décalage en X	129.75
Décalage en Y	75
Décalage en Z	80



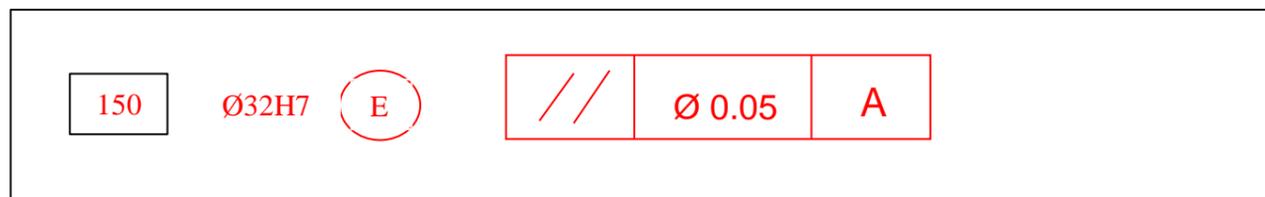
Partie 5 - Choix d'un outil modulaire pour réaliser l'alésage $\varnothing 32H7$.

Le technicien méthode doit finaliser le choix de l'outil ainsi que les paramètres de coupe permettant la réalisation des deux alésages $\varnothing 32H7$.

À l'aide des documents techniques suivants :

- DT2 « Dessin de définition »
- DT7 « Ajustements iso »
- DT8 « Tolérances générales ISO 2768 »
- DT11 « Tête à aléser Graflex® »

Q5.1 : Relever les cotations géométriques et dimensionnelles liées aux alésages $\varnothing 32H7$:



Q5.2 : Décoder l'alésage $\varnothing 32H7$ (valeurs en mm) :

Diamètre nominal	$\varnothing 32$
Écart supérieur	+0.025
Écart inférieur	0
Intervalle de tolérance	0.025
Cote moyenne de l'alésage	$\varnothing 32.0125$

La partie active de l'outil est une tête à aléser de finition GRAFLEX® de type axial.

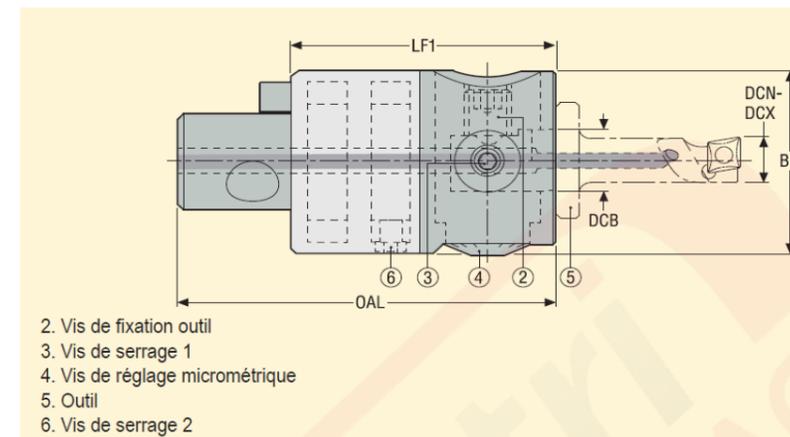
Q5.3 : Déterminer la référence de la tête à aléser en privilégiant le coût effectif le plus bas :

Axialibrabore Plus- A760 13

Q5.4 : Donner la plage de réglage (capacité DCN-DCX) de la tête choisie :

$\varnothing 6$ à 33 mm

Q5.5 : Compléter le tableau ci-dessous correspondant aux dimensions de la tête à aléser :



Référence	OAL	LF1	DCB	BD
A760 13	95	65	16	54

Q5.6 : Déterminer la référence ainsi que la conception de la barre d'alésage en admettant que la matière de l'outil est de l'acier :

Référence	A760S31
Conception	A

Q5.7 : Indiquer la taille de plaquette adaptée (référence partielle) :

C	C	.	.	0	6	0	2	.	.
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

La classification ISO de la matière de la pièce « Guide Presse » est référencée N01.

Q5.8 : Entourer la nuance de plaquette correspondante :

KX	HX	03
----	----	----

Q5.9 : Compléter les cases ci-dessous avec la référence complète de la plaquette :

C	C	G	T	0	6	0	2	0	4	F	-	A	L
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Q5.10 : Déterminer les paramètres de coupe en fonction de la plaquette et du matériau à usiner :

ATTENTION, ne pas oublier d'indiquer les unités

Profondeur de passe a_p (valeur maximale)	2 mm
Avance f (valeur moyenne)	0.16 mm/tr
Vitesse de coupe V_c (valeur moyenne)	475 m/min

Q5.11 : Calculer la fréquence de rotation N pour l'opération d'alésage :

ATTENTION, ne pas oublier d'indiquer les unités

$$N = (1000V_c) / \pi D$$

$$N = 475000 / (\pi \times 32) = 4727 \text{ tr/min}$$

Q5.12 : Calculer la vitesse d'avance V_f pour l'opération d'alésage :

$$V_f = N \times f$$

$$V_f = 4727 \times 0.16 = 756 \text{ mm/min}$$

À l'aide du document technique suivant :

➤ DT1 « Caractéristiques machine »

Q5.13 : D'après les calculs précédents, indiquer si la machine est capable de supporter les conditions de coupe pour l'opération d'alésage du $\varnothing 32H7$. Justifier la réponse :

<u>Fréquence de rotation :</u>	<u>Vitesse d'avance :</u>
Fréq. maxi machine > fréq. Alésage	Vitesse avance machine > Vitesse av. alésage
10 000 tr/min > 4727 tr/min	20 000 mm/min > 756 mm/min

Partie 6 - FAO – Élaboration du programme d'usinage.

Cette partie de travail se fera en présence de l'examineur, qui pourra demander des informations au candidat sur son travail et l'impression de divers documents (imprime écran des entités d'usinages, fiches outils, etc...).

Le modèle de la pièce a été simplifié afin d'alléger la FAO.

À l'aide des documents techniques suivant :

- **DT4 « Nomenclature des phase »**
- **DT5 « Contrats de phase »**

Dans le dossier FAO :

- **Ouvrir le fichier « FAO Guide presse »**

Q6.1 : Créer l'outil T14 identifié aux questions de la partie 5.

Q6.2 : Intégrer les conditions de coupe de cet outil avec les valeurs déterminées précédemment.

Q6.3 : Paramétrer l'opération d'usinage pour la réalisation de l'alésage Ø32H7.

Q6.4 : Vérifier que toutes les opérations de la phase 20 dans le fichier « FAO Guide presse » soient en concordance avec le contrat de phase 20.

Q6.5 : Simuler la phase d'usinage.

Q6.6 : Éditer et imprimer la fiche outils de la phase 20.

Q6.7 : Générer et sauvegarder le programme dans le dossier FAO.

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TECHNICIEN D'USINAGE	CORRIGÉ	SESSION 2022
Épreuve : U2 – Élaboration d'un processus d'usinage	2206 TU T 1	DC 10 sur 10