



**LE RÉSEAU DE CRÉATION
ET D'ACCOMPAGNEMENT PÉDAGOGIQUES**

**Ce document a été mis en ligne par le Réseau Canopé
pour la Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel.**

Ce fichier numérique ne peut être reproduit, représenté, adapté ou traduit sans autorisation.

BACCALAUREAT PROFESSIONNEL TECHNICIEN D'USINAGE SESSION 2017

Epreuve E2 - Unité : U 2 Elaboration d'un processus d'usinage

Durée : 4 heures

Coefficient : 3

Ce sujet comporte :

- Le dossier sujet (DS 1/9 à DS9/9)
- Le dossier technique
- Le dossier ressources
- Le dossier informatique ci-dessous :

☐ Sujet E2 Bac Pro TU

☐ Sujet 2

☐ Dossier candidat

☐ Dossier ressources

➤ DRes

☐ Dossier technique

➤ Maquette volumique de la pièce

➤ Dessin de définition

➤ Nomenclature des phases

➤ Contrat de phase 200

☐ FAO

➤ Corps distributeur

Ces documents ne porteront pas l'identité du candidat, ils seront agrafés à une copie d'examen par le surveillant.

Calculatrice autorisée conformément à la réglementation

Sujet n°2

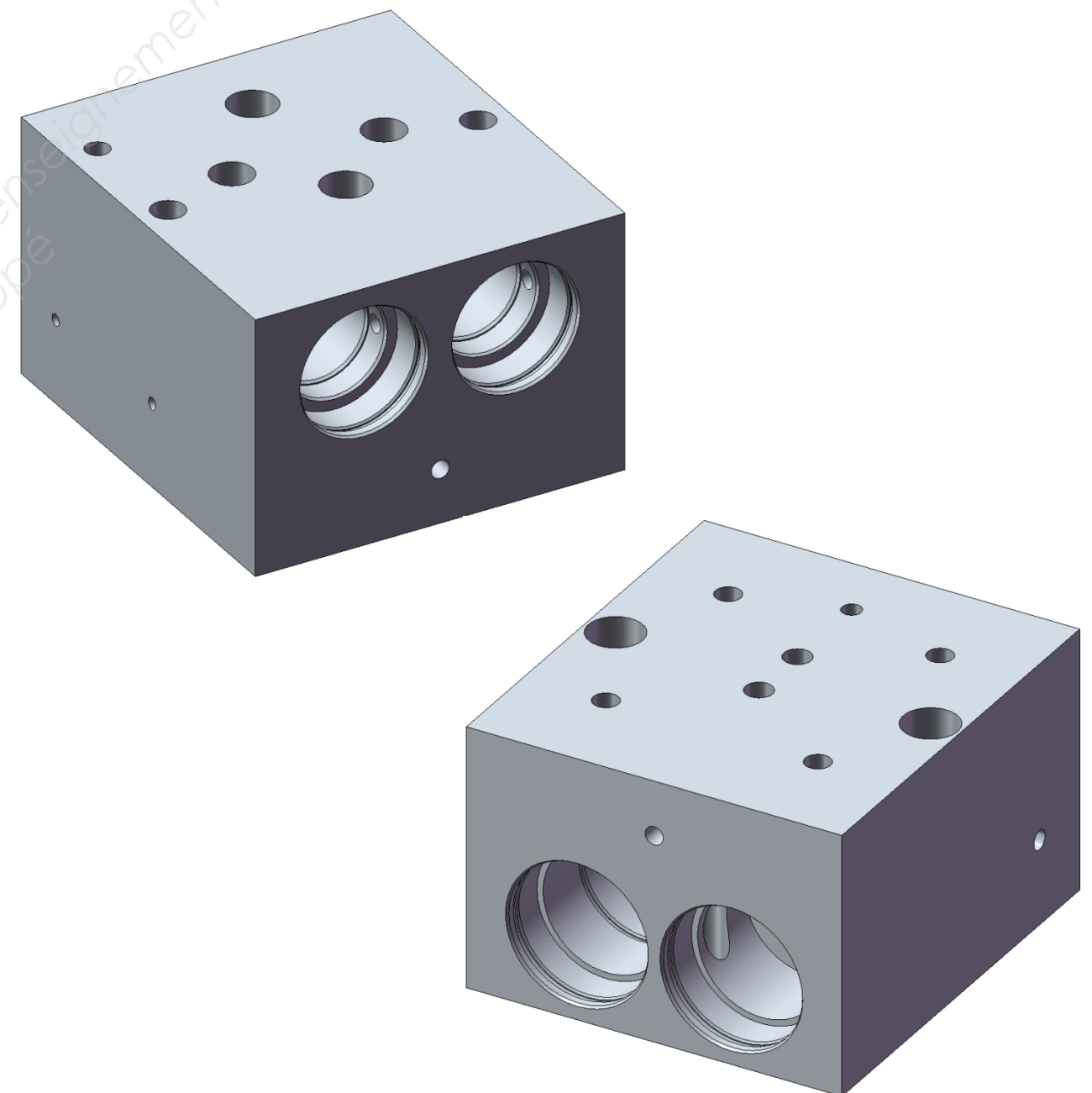
Code : 1706 TU T

PRESENTATION DU SUJET

La société AIRMATIC est spécialisée dans la conception et la fabrication de matériels pneumatiques. Elle assure également l'usinage d'éléments de vérin et de divers composants annexes. Afin d'améliorer sa productivité, l'entreprise décide de réduire ses coûts de production sur un produit récurrent en fabrication, le **corps distributeur à clapets**, et plus précisément le modèle **4/2 1/4"**.

Après avoir analysé les données techniques de la phase 200, vous allez contribuer à l'amélioration d'une partie du processus d'usinage. Puis, à l'aide du logiciel de FAO, vous validerez les modifications par simulation du programme d'usinage.

Corps de distributeur nu



TRAVAIL DEMANDE

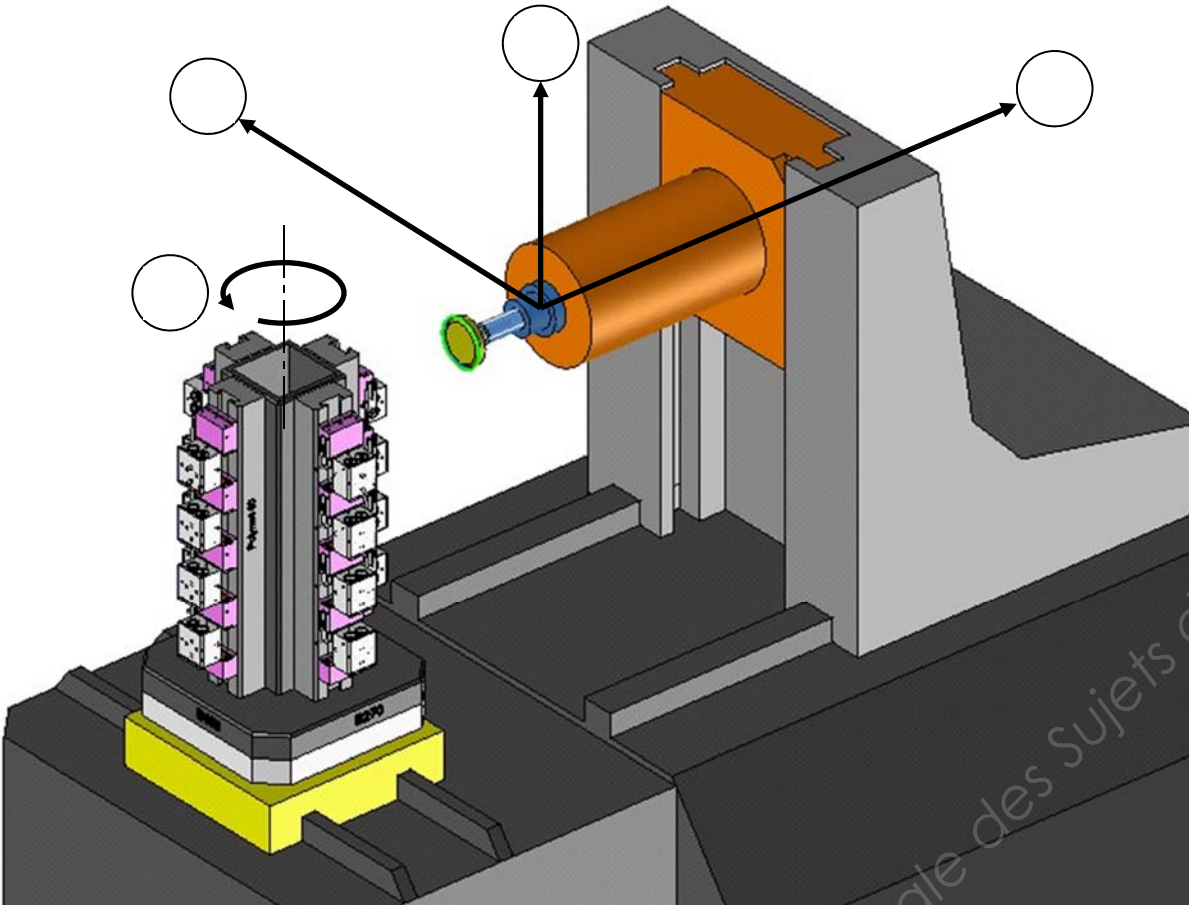
1. Analyse de la machine

/8

Pour l'usinage du corps de distributeur, le technicien méthode a choisi un centre d'usinage 4 axes de marque DMG MORI type NH4000 DCG. Cette première partie a pour but de justifier le choix de ce moyen de production.

A l'aide du dossier ressources DRES 1 « Spécifications machine »

1.1. Identifier sur le schéma ci-dessous les différents axes du centre d'usinage utilisé pour la fabrication du corps distributeur.



1.2. Relever les courses de la machine sur les quatre axes cinématiques de la question précédente.

Axe	Course

1.3. Donner la vitesse d'avance maximale des déplacements des axes linéaires en rapide.

1.4. Donner le type d'attache des outils utilisés par la machine.

1.5. Donner la capacité maximum de chargement de la palette en kg.

1.6. Donner la hauteur maximale de travail sur la palette.

1.7. Donner la longueur maximale des outils en magasin.

1.8. Donner la fréquence maximale de la broche.

1.9. Donner la puissance maximale de la broche.

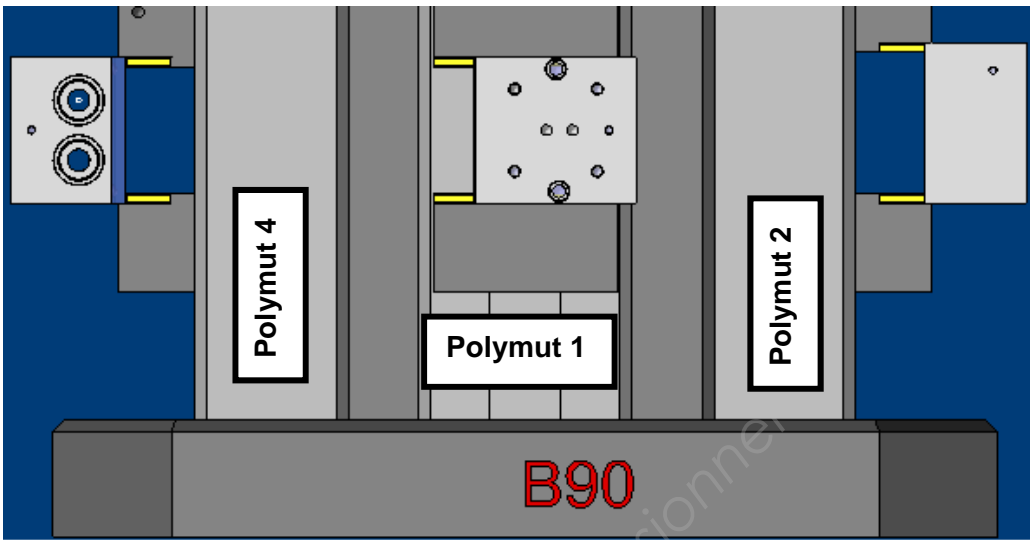
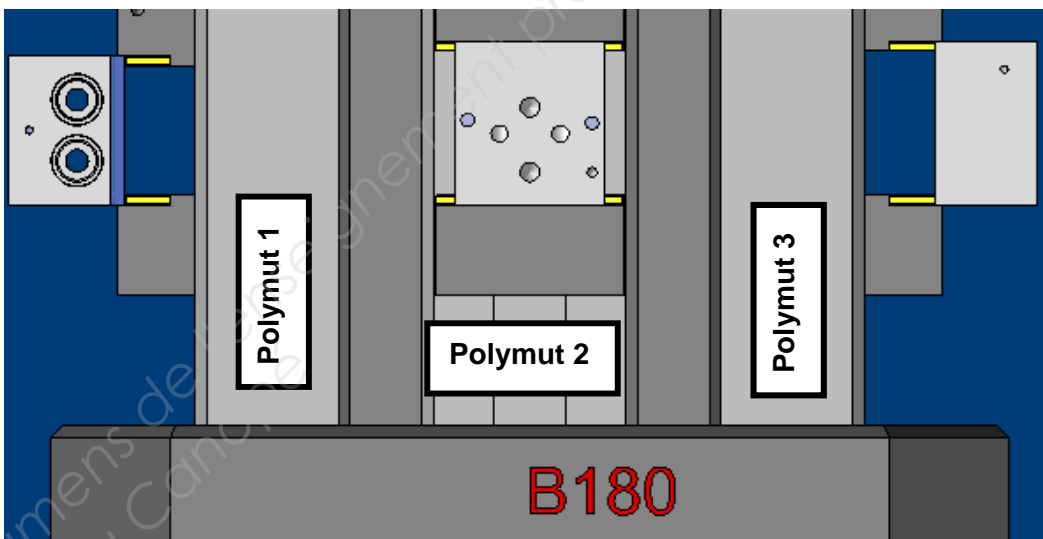
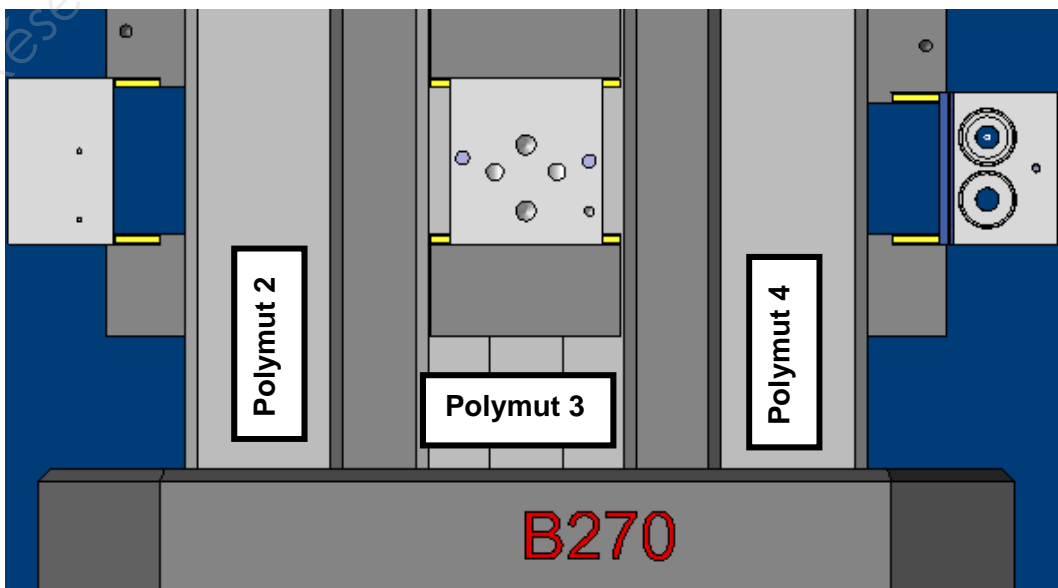
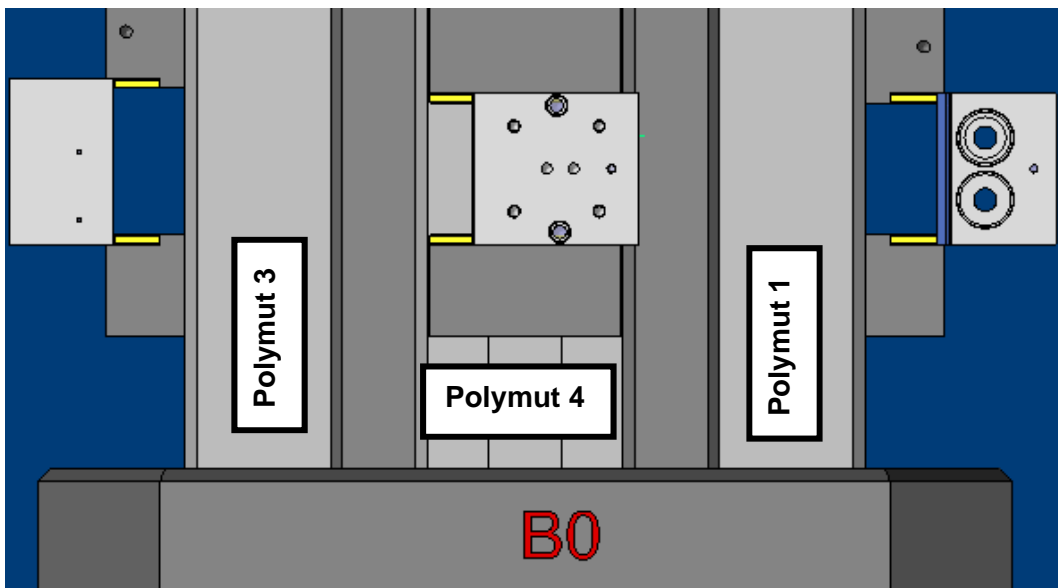
1.10. Donner le couple disponible à la broche entre 1000 et 4000 tr/min.

2 Analyse de la chronologie des opérations

/4

🔗 A l'aide du dossier FAO « Corps PH200V3 » : **Exécuter la simulation**

2.1 Pour chaque position de la palette, identifier le numéro du polymut qui permet le surfacage :

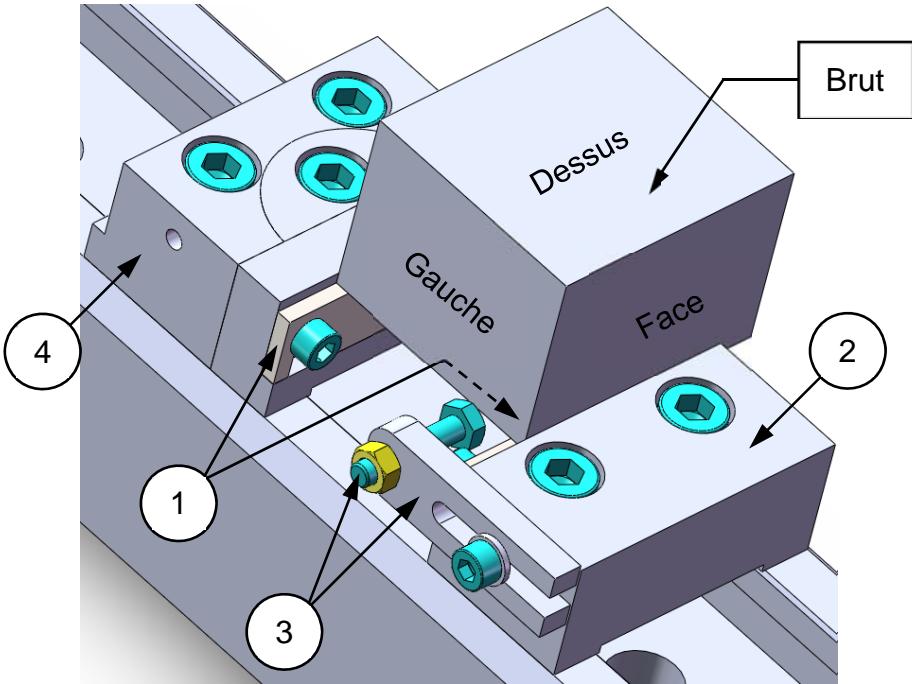
Position palette	Opérations	Pièces sur Polymut N°		Schéma
B90	Surfacer	1		
		2		
		3		
		4		
B180	Surfacer	1		
		2		
		3		
		4		
B270 (-90)	Surfacer	1		
		2		
		3		
		4		
B0	Surfacer	1		
		2		
		3		
		4		

3. Etude du porte-pièces

Pour des raisons de standardisation de références, l'entreprise n'utilise que des bases Polymut 80, équipé de mors 80.

A l'aide du dossier ressources DRES 5 « Mors de base et Mors de serrage »

3.1. Compléter le tableau ci-dessous



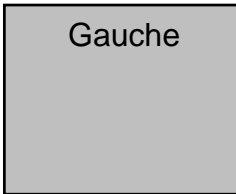
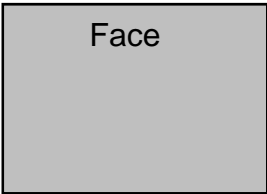
Rep.	Nom de l'élément	MIP*	MAP*	Type de liaison
1				
2				
3	Butée latérale + vis	X		Ponctuelle
4				

* MIP = Mise en Position

* MAP = Maintien en position

A l'aide du dossier ressources DRES 2 « Isostatisme : symbolisation technologique »

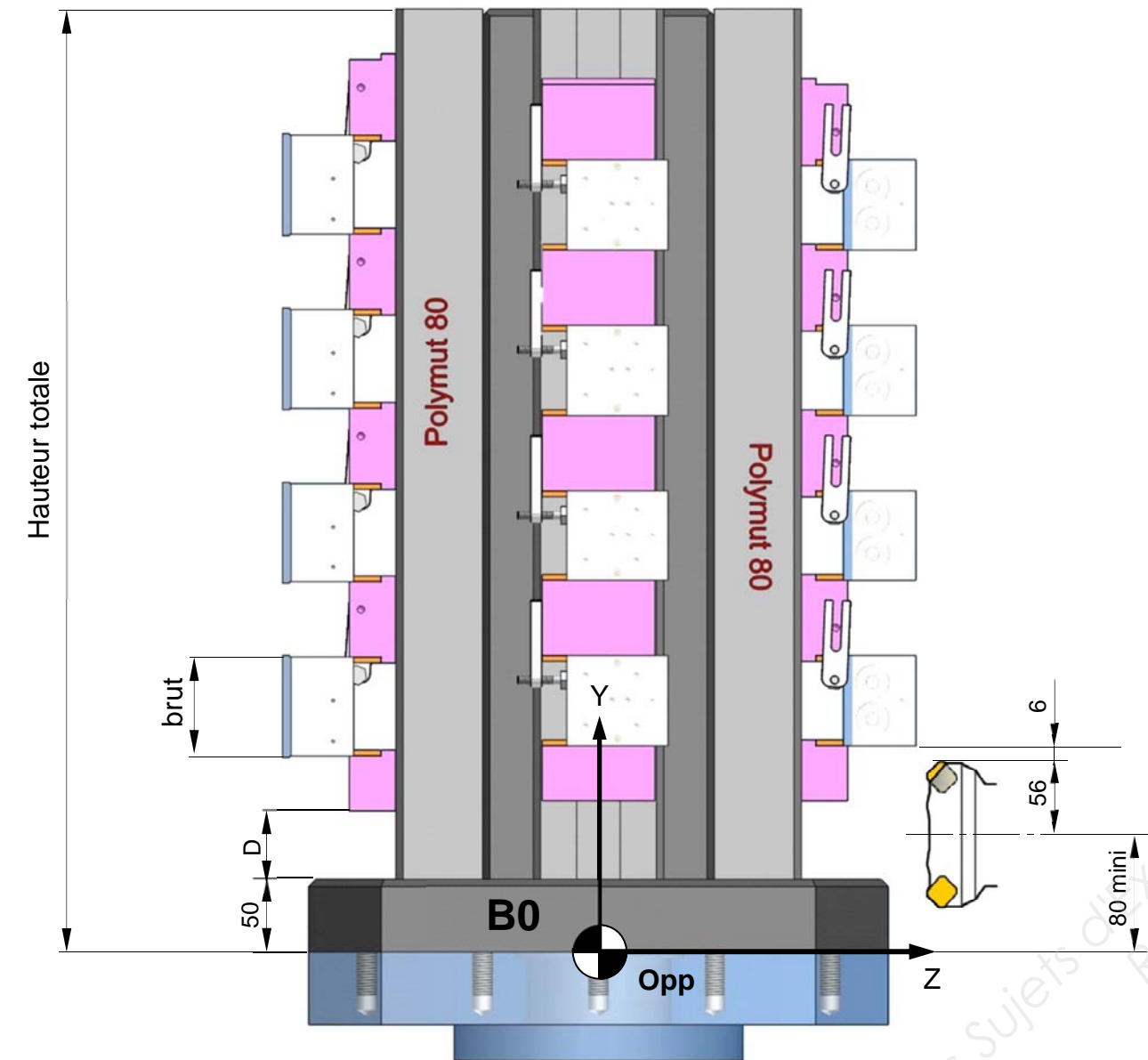
3.2. Représenter les Mise et Maintien en Position de la pièce dans la configuration de la question 3.1. sur les vues ci-dessous



3.3. Noter les axes et représenter les décalages Opp/OP1 ci-dessous, puis à l'aide de la FAO compléter le tableau en donnant les valeurs des DEC.

DEC	
X	
Y	
Z	

3.4. S'assurer de la compatibilité du porte-pièces (course en Y).



A l'aide du dossier technique « Contrat de phase 200 »

3.4.1. Donner la dimension, suivant l'axe Y, du brut dans la situation ci-dessus.

A l'aide du dossier ressources DRES 3 « Elément de base POLYMUT »

3.4.2. Déterminer la longueur (A) de la base POLYMUT 80 référence article 80017/40.

3.4.3. En vous aidant du tableau ci-dessous et des réponses aux deux questions précédentes, combien de pièces peut-on mettre au maximum sur l'axe Y ?

Nombre de pièces maximum =

Modèle A	Long. base (mm)	Nombre de pièces															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
		Dimension maximale de la pièce															
50	250	188	77	40	21	10											
	320	258	112	63	39	24	14	7									
	500	438	202	123	84	60	44	33	25	18	13	8					
	600	538	252	156	109	80	61	47	37	29	23	18	13	10			
	650	588	277	173	121	90	69	54	43	35	28	22	17	13	10	7	
	700	638	302	190	134	100	78	62	50	40	33	27	22	17	14	10	8
80	110	15.8															
	350	255	101	49	24	8											
	500	405	176	99	61	38	23	12									
	600	505	226	133	86	58	40	26	16	9							
	650	555	251	149	99	68	48	33	23	14							
	700	605	276	166	111	78	56	41	29	20	12						
105/120	500	381	158	83	46	24	9										
	600	481	208	117	71	44	26	13									
	700	581	258	150	96	64	42	27	15								

3.4.4. Vérifier la condition dimensionnelle de hauteur sur la palette.

Afin de vérifier que la charge maximale admissible sur la palette n'est pas dépassée, Il faut déterminer la masse de l'ensemble du porte-pièces.

3.4.5. Calculer la masse du brut.

A l'aide du dossier technique « Contrat de phase 200 »

A l'aide du dossier ressources DRES 4 « Formulaire »

On donne la densité de l'alliage d'aluminium utilisé de 2 800 kg/m³

3.4.6. Vérifier les conditions de masse

- ↪ A l'aide du dossier ressources « Eléments de base POLYMUT »
- ↪ A l'aide du dossier ressources DRES 5 « Mors de base POLYMUT »
- ↪ A l'aide du dossier ressources DRES 6 « Mors de serrage étagé POLYMUT »

On considère qu'il n'y a que des pièces brutes sur le cube

Désignation	Référence	Quantité	Poids unitaire (kg)	Sous total poids (kg)
Cube		1	25	25
Elément de base POLYMUT	80017/40			
Mors de base (A)	4111			
Mors de serrage étagé (A)	4110			
Butée latérale	4380		0.07	
Cales de hauteur (19 mm)	4358		0.05	
Brut alu 70x70x50	-		0.61	
Visserie et accastillage divers	-			2.66
Total				

3.4.7. Vérifier que la condition de charge utile sur la palette n'est pas dépassée.

3.4.8. Calculer la distance D afin de positionner le mors de base à l'aide du montage représenté à la question3.4.

4. Choix des outils et des conditions de coupe

/25

Vous êtes amené à commander l’outillage de coupe pour la réalisation des gorges pour circlips.

Afin de limiter les références d’outillage dans l’entreprise, le choix de la fraise se fera sur :

- un modèle SANDVIK CoroMill R327 ;
- avec montage sur mandrin à queue Weldon ;
- La taille de la plaquette et de la barre retenue est du 06.

Votre étude portera uniquement sur la réalisation des gorges de 1.1 mm de largeur.

4.1. Choix de la plaquette

👉 A l’aide du dossier ressources DRES 7 «Plaquettes pour CoroMill®327 »

4.1.1. Déterminer la largeur (la) de la plaquette utilisée pour réaliser la gorge en 1 passe.

Largeur la :

4.1.2. En déduire la référence de commande de la plaquette.

Référence :

4.1.3. Donner son nombre de dents (z).

Nombre de dents (z) :

4.1.4. Donner son diamètre de coupe Dc.

Diamètre de coupe Dc =

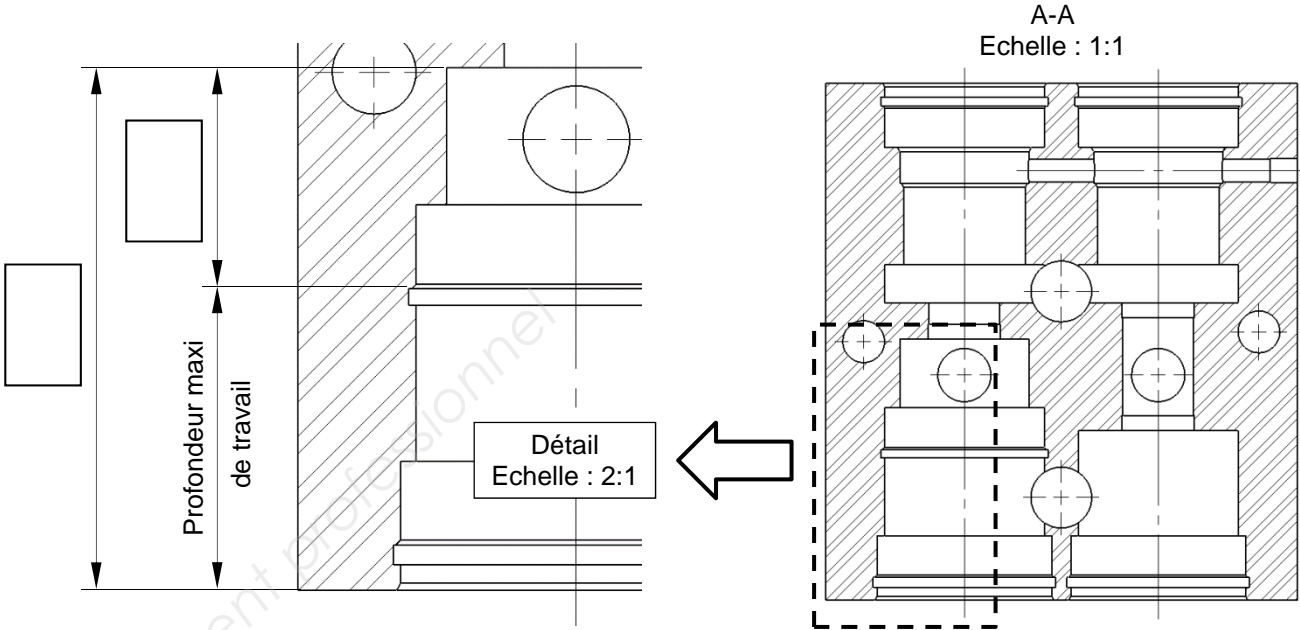
4.1.5. Donner sa nuance.

Nuance =

4.2. Choix de la fraise à rainurer et du cône

👉 A l’aide du document technique "dessin de définition" de la pièce

4.2.1. Reporter les cotes manquantes dans les cadres sur la vue de détail ci-contre et calculer la profondeur maximale de travail par rapport à la face avant de la pièce.



Prof maxi =

4.2.2. Pour des raisons de sécurité, l’outil doit avoir une longueur l3 au minimum supérieure de 5 mm par rapport à la profondeur. Calculer la valeur l3 mini de l’outil.

l3 mini=

👉 A l’aide du dossier ressources DRES 11 «Fraise à rainurer CoroMill®327 »

4.2.3. Déterminer la longueur l3 qui est directement supérieure.

l3 =

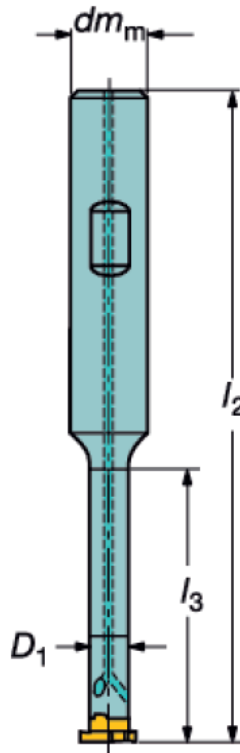
4.2.4. Donner la référence de la fraise à rainurer à commander.

Référence :

👉 A l’aide du dossier ressources DRES 8 « Cônes pour fraise à rainurer à queue Weldon »

4.2.5. Donner la référence du cône adaptée à l’outil.
Afin d’éviter les collisions vous choisirez le modèle de porte-outil le plus long possible.

Référence :



4.3. Paramètres de coupe

A l'aide du dossier ressources DRES 9 « Fraisage : avances recommandées »

4.3.1. Donner l'avance fz pour cette plaquette. Votre choix se portera sur la valeur de départ.

fz =

A l'aide du dossier ressources DRES 10 « Conditions de coupe fraisage »

4.3.2. Donner la vitesse de coupe Vc préconisée pour cette plaquette.
Vous choisirez un code matière N1.2.Z.AG (CMC 30.12) et une épaisseur de copeau hex=0.1mm

Vc =

4.4. Vérification avec les capacités machine

A l'aide du dossier ressources DRES 4 « Formulaire »

4.4.1. Calculer la fréquence de rotation de l'outil.

n =

4.4.2. La fréquence de rotation est-elle compatible avec celle trouvée à la question 1.8 (n maxi broche) ? Justifier.

4.4.3. Calculer la vitesse d'avance de l'outil (vous choisirez n=14000 tr/min).

Vf =

4.4.4. La vitesse d'avance est-elle adaptée à la machine ? Justifier.

4.5. Calcul de la durée vie de l'outil

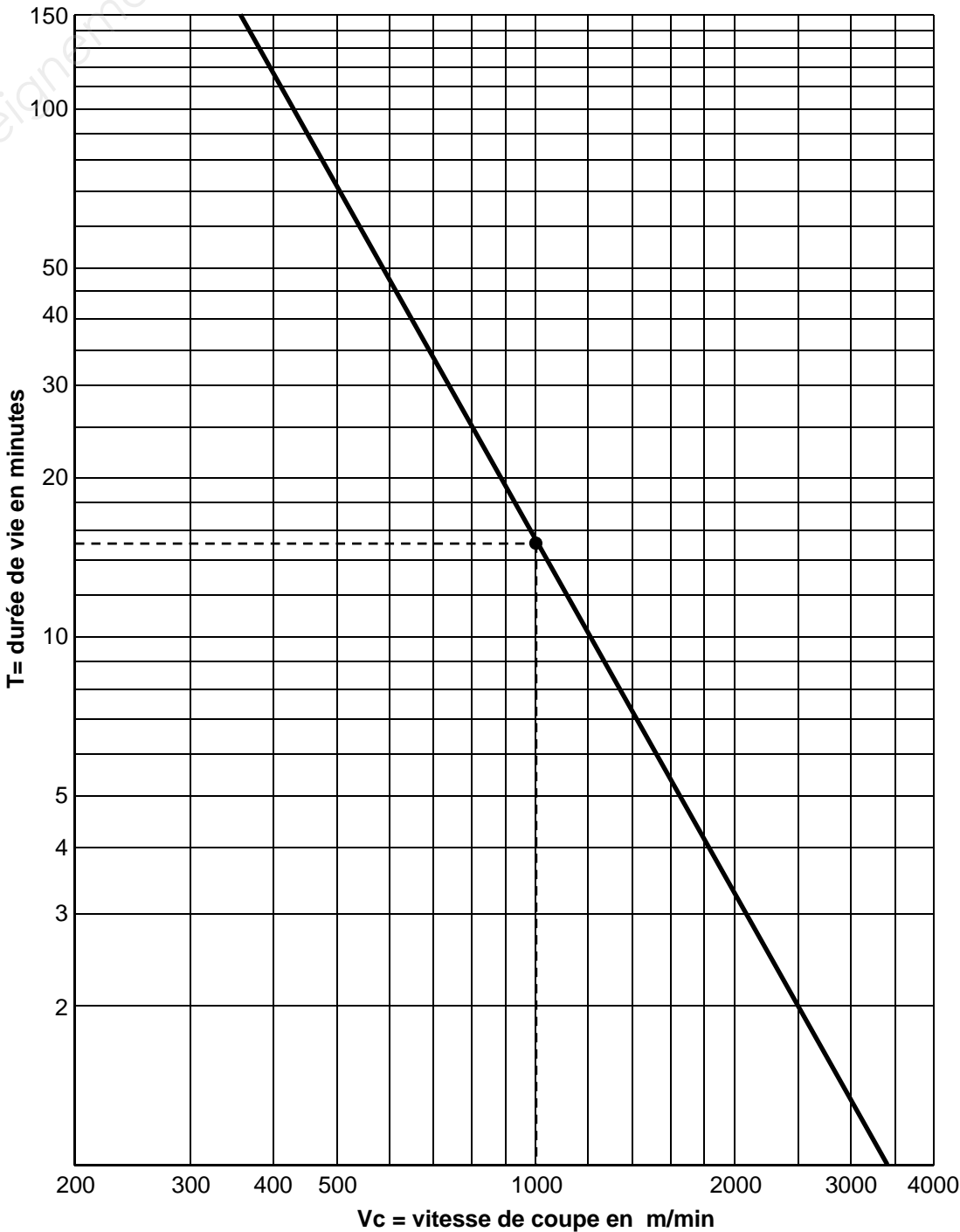
A l'aide du dossier ressources DRES 4 « Formulaire »

4.5.2. Calculer la vitesse de coupe de l'outil à rainurer si la broche tourne à une fréquence de rotation n=14000 tr/min.

Vc =

4.5.3. Déterminer à l'aide de la droite de Taylor la durée de vie de l'outil (Vc=425 m/min).

Durée de vie d'outil =



5. FAO – Elaboration du programme d’usinage

/8

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

- ☐ Sujet E2 Bac Pro TU
 - ☐ Sujet 2
 - ☐ Dossier candidat
 - ☐ FAO
 - Corps distributeur

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau Canopé