

**CONCOURS GENERAL DES METIERS
TECHNICIEN D'USINAGE**

SESSION 2009

DOSSIER REPONSES

Le dossier réponses contient les éléments suivants :

PARTIE1

/140 pts

Analyse du système : (Temps conseillé 2h00)

/35 pts { Etude cinématique du robot de préhension	DR 2 & 3
/25 pts { L'analyse fonctionnelle et structurelle de la Pince Parallèle 11003P	DR 3
/30 pts { L'analyse statique de la Pince Parallèle 11003P	DR 4 & 5
/30 pts { L'analyse de la définition de la Bride couvercle	DR 6
/20 pts { L'analyse d'une spécification géométrique par zone de tolérance	DR 7

PARTIE2

/260 pts

Etude de fabrication : (Temps conseillé 4h00)

/10 pts { Etude de fabrication	DR8
/18 pts { Etude du montage	DR8
/8 pts { Etude de la matière	DR9
/28 pts { Etude de la pièce	DR9
/102 pts { Choix des porte-outils, des outils et des paramètres de coupe	DR10, 11 & 12
/44 pts { Contrat de phase	DR12 & 13
/20 pts { Mode opératoire sur MMT	DR14
/30 pts { Gestion de production	DR15


/400 pts

PARTIE1

Etude cinématique du robot de préhension

Objectif : Valider de la vitesse de translation rectiligne du POIGNET (BRAS 5) de P0 à P1 support de l'axe de rotation de **AXE 6** (axe de la PINCE PARALLELE 11003P) afin de vérifier qu'aucune des vitesses angulaires des axes, J2, J3 et J5 ne soient supérieures aux données constructeur du robot.

On donne : - Animation du Robot ;  Sommaire.pps > Dossier ressource partie 1

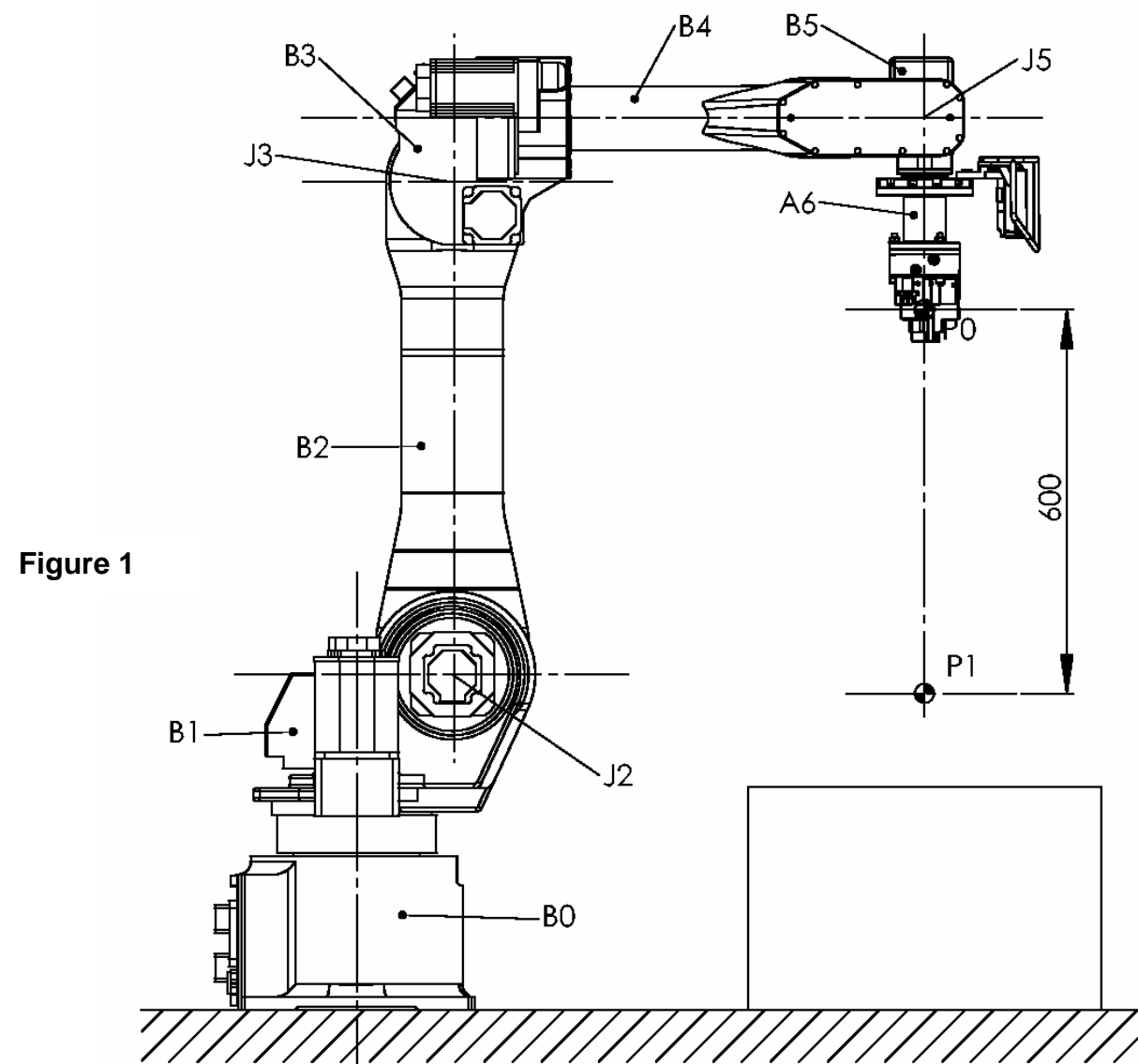
- Le dessin d'ensemble du ROBOT DE PREHENSION (DT 2) ;  Sommaire.pps > Dossier technique
- Le schéma cinématique minimal 3D du robot (DT 2).

Notation : BASE : B0 ; BRAS1 : B1 ; BRAS2 : B2 ; BRAS3 : B3 ; BRAS4 : B4 ; BRAS5 : B5
 - BASE + BRAS1 : B01 ; BRAS3 + BRAS4 : B34 ; AXE6 : A6
 - J1, J2, J3, J4, J5, J6 axe de rotation des bras.

Hypothèses : Pendant la durée du mouvement : $\omega_{J1} B1/B0=0$; $\omega_{J4} B4/B3=0$; $\omega_{J6} B5/A6=0$
 - L'AXE 6 passant par J5 centre de rotation du BRAS 5 reste sur l'axe (P0, P1)
 - Problème considéré plan, la désignation des axes sera reprise pour la désignation des points.

Q 1.1 : TRACER et NOTER sur la Figure1 en P0 (Position initiale) :

- La trajectoire du point **J3** appartenant à (**B2**) par rapport à (**B01**) ($T_{J3} B2/B01$)
- La trajectoire du point **J5** appartenant à (**B5**) par rapport à (**B2**) ($T_{J5} B5/B2$)
- La trajectoire du point **P0** appartenant à (**A6**) par rapport à (**B01**) ($T_{P0} A6/B01$)
- La trajectoire du point **P0** appartenant à (**A6**) par rapport à (**B34**) ($T_{P0} A6/B34$)



Q 1.2 : COMPLETER le tableau en indiquant le type de mouvement entre les Bras suivants, et la nature du mouvement. Voir courbes (DT8)

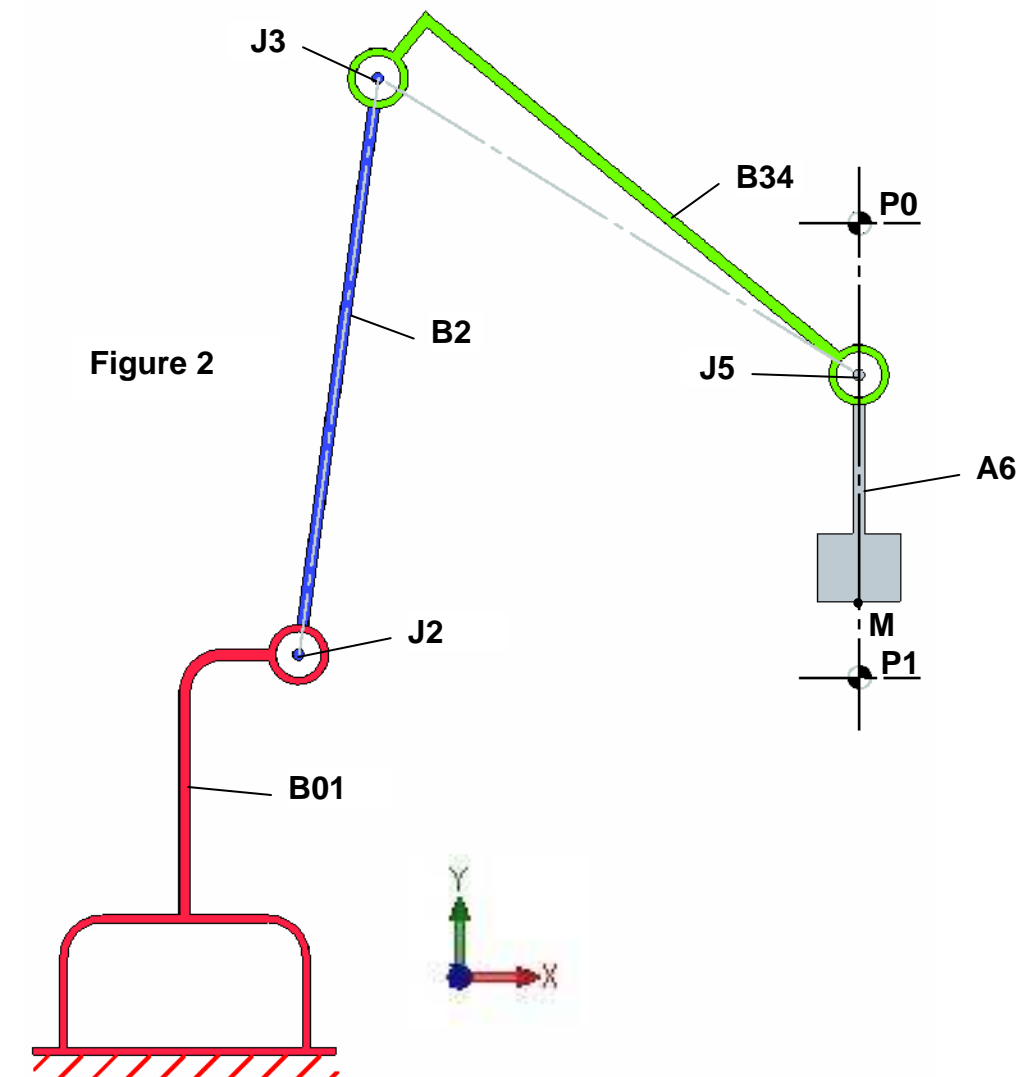
Type de mouvement : (Rotation, translation rectiligne, translation curviligne, mouvement plan)

Nature du mouvement : Uniforme, Varié

	Type de mouvement	Nature
B2/B01		
B34/B2		
B34/B01		
B5/B01		
A6/B34		

Q 1.3 : INDiquer, sur le schéma cinématique figure 2, par une flèche circulaire le sens de rotation des axes J2, J3, J5 pendant le mouvement entre P0 et P1 ;

Notation : J2 : noté ω_2 , J3 : noté ω_3 , J5 : noté ω_5



Q 1.4 : TRACER et NOTER, sans échelle imposée, sur le schéma cinématique figure 2,

Le vecteur vitesse de l'axe J3 appartenement à (B2) par rapport à (B01) ($\overrightarrow{V_{J3}B2/B01}$)

Le vecteur vitesse de l'axe J5 appartenement à (B34) par rapport à (B2) ($\overrightarrow{V_{J5}B34/B2}$)

Le vecteur vitesse du point M appartenement à (A6) par rapport à (B34) ($\overrightarrow{V_M A6/B34}$)

Q 1.5 : DONNER la valeur des vitesses angulaires maxi pendant le mouvement des axes suivants en rad/s.

A l'aide des courbes des vitesses angulaires des bras (DT8)  Sommaire.pps > Dossier technique

- Vitesses angulaires maxi de l'axe J2 : $\omega 2 =$
- Vitesses angulaires maxi de l'axe J3 : $\omega 3 =$
- Vitesses angulaires maxi de l'axe J5 : $\omega 5 =$

Q 1.6 : COMPARER les vitesses angulaires relevées $\omega 2$, $\omega 3$ et $\omega 5$ aux données du constructeur du robot. (DRes110 Données du constructeur FANUC Robotic M-16iB 10L)
Valider l'objectif de l'étude cinématique du robot de préhension.

Q 1.7 : COMPARER les vitesses $\overrightarrow{V_{J5}B34/B01}$ et $\overrightarrow{V_{J5}B5/B01}$, justifier votre réponse.

Q 1.8 : DEDUIRE la norme de la vitesse absolue de l'axe 6 (vitesse de translation rectiligne de la pince parallèle 11003P).
A l'aide de la courbe des vecteurs vitesse du Bras 5 (DT8)

$$\left\| \overrightarrow{V_M A6/B01} \right\| =$$

Q 1.9 : TRACER et NOTER, sur le schéma cinématique figure 2, La vitesse $\overrightarrow{V_M A6/B01}$
Echelle des vitesses : 10mm \leftrightarrow 0,5m/s

Analyse fonctionnelle et structurelle de la Pince Parallèle 11003P

Objectif : Définir les sous-ensembles cinématiquement liés et leurs mouvements.

On donne : - Le dessin d'ensemble de la PINCE PARALLELE 11003P (DT 4)
- La nomenclature (DT5).
- Le schéma cinématique minimal 3D (DT 3).

Q 2.1 : Compléter les classes d'équivalence cinématique ci-dessous :

SE1 = {CORPS} = {1, 2(x3), 3(x3), 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10(x2), 11(x5), 12(x2)}

SE2 = {PISTON} = {13,

SE3a = {LEVIER} = SE3b = {LEVIER} = SE3c = {LEVIER} = {

SE4a = {MORS} = SE4b = {MORS} = SE4c = {MORS} = {

Q 2.2 : Compléter le tableau suivant en indiquant ;
a) les classes d'équivalence cinématique concernées * ;
b) les mouvements relatifs possibles (par « 1 » s'il existe et par « 0 » s'il n'existe pas) ;
c) le nom des liaisons.
* Les classes d'équivalence cinématique concernées : SE1, SE2, SE3a, SE4a

Liaison étudiée	Liaison entre ...	Mouvements relatifs possibles						Nom de la liaison
		Tx	Ty	Tz	Rx	Ry	Rz	
L1	SE et SE							
L2	SE et SE							
L3	SE et SE							
L4	SE et SE							
L5	SE et SE							

Analyse statique de la Pince Parallèle 11003P

Objectif : Rechercher la somme des efforts de serrage de la pince sur la pièce pendant le chargement de la pièce afin de prévenir les risques d’éjection des mors.

- Hypothèses :
- La pince est dans la position du dessin d’ensemble (DT4), en phase serrage de la pièce.
 - Le poids des pièces de la pince est négligé.
 - Contacts et articulations parfaits.

On donne : - La mise en plan du dessin d’ensemble (DT4).
- La nomenclature (DT5).

Q 3.1 : Déterminer l’effort de l’air sous pression sur le sous ensemble piston SE2.
Détailier les calculs.

On donne : Ø du piston = 76 mm
Pression d’utilisation = 0,5 MPa
P = F / S (Pression en fonction de l’Effort et de la Section)

Notation : Force de l’air sur le piston : $\vec{F}_{air/SE2}$
Force des 3 leviers sur le piston : $\vec{F}_{SE3/SE2}$ (le système est symétrique, la résultante des 3 efforts est appliquée au centre de la surface)

$\|\vec{F}_{air/SE2}\| =$

Q 3.2 : Représenter et Nommer, sur le sous ensemble vérin SE2 isolé, figure 3, les actions mécaniques extérieures.
Echelle : 10 mm pour 1000 N

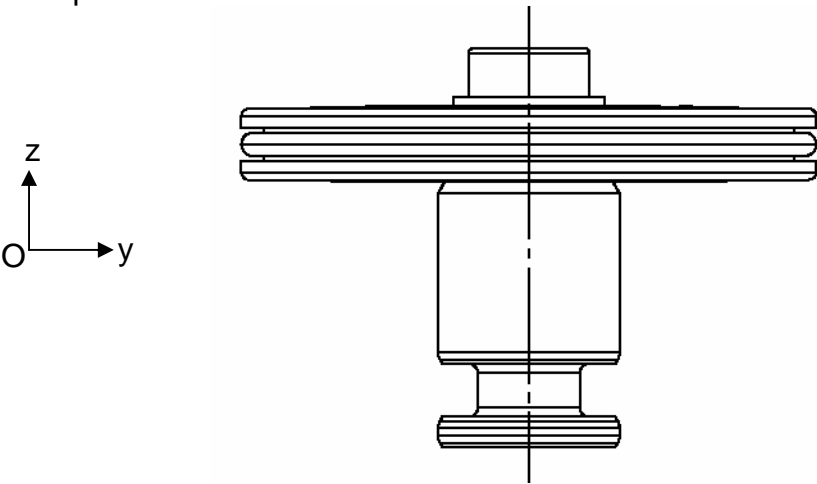


Figure 3

Isolement du sous ensemble SE3a : Levier (19a)

Q 3.3 : Inventorier les actions extérieures. Compléter le tableau.

On donne : - L’effort du sous ensemble Piston SE2 sur SE3a : $\|\vec{F}_{SE2/SE3a}\| = \frac{\|\vec{F}_{SE2/SE3}\|}{3}$
- Les distances d et d’ sont considérées égales pendant le mouvement de la pince.

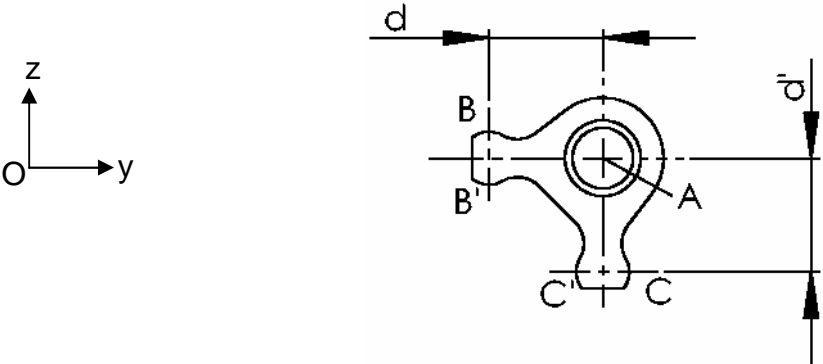


Figure 4

Echelle : 1 mm → 50 N

Désignation de l’action	Point d’application	Direction	Sens	Norme ou intensité
$\vec{A}_{SE1/SE3a}$	A			1069 N
$\sum \vec{F}_{ext / système} = \vec{0}$ (Traduire cette équation avec les éléments identifiés)		$\sum \vec{M}_{A, \vec{F}_{ext / système}} = 0$ (Traduire cette équation avec les éléments identifiés)		

Q 3.4 : Réduire l’équation du Moment des trois forces au point A. Que constatez vous ?

Q 3.5 : Dédire la norme de l’action du sous ensemble SE4a sur le sous ensemble SE3a

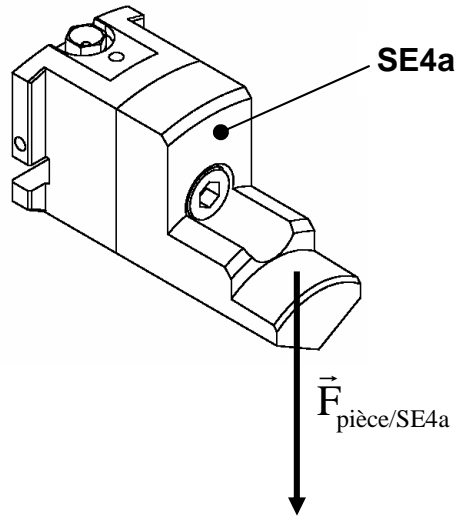
Compléter le tableau

Q 3.6 : Tracer sur la figure 4, à l’échelle donnée, les différents efforts en indiquant leur désignation.

Isolement du sous ensemble SE4a :

Hypothèses :

- Le frottement dans la liaison glissière est négligé.
- L'action d'un sous ensemble {MORS} sur la pièce est **supposée égale** à l'action d'un {LEVIER} sur un sous ensemble {MORS}



Isolement de la Bride couvercle :

FORCE DE SERRAGE

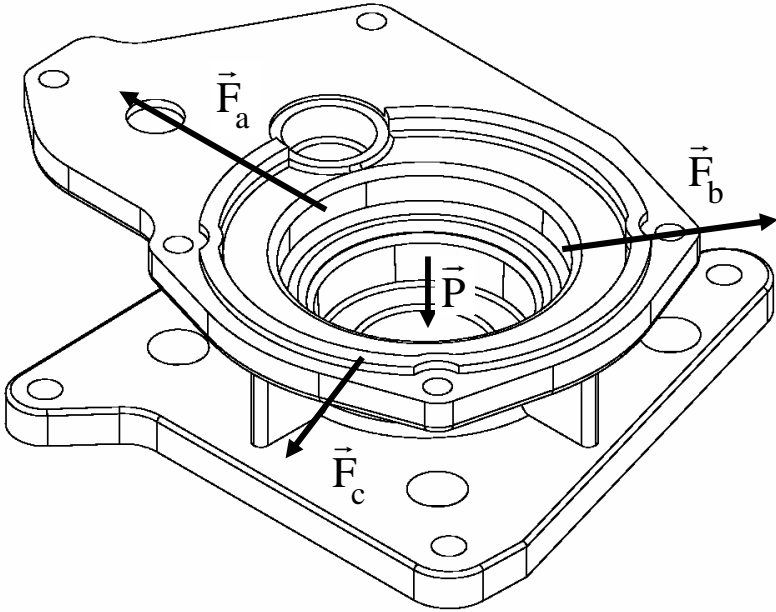
La société **DE-STA-CO** définit la force de serrage **F** (N) comme étant : « la somme des forces transmises par les mors sur la pièce ». Nous considérerons que **F** ne dépend pas du nombre de mors de la pince. Si la pince a 3 mors, la force transmise par chaque mors est égale à **F/3** (**F** divisé par 3).

(DRes130 DE-STA-CO Généralités)  Sommaire.pps > Dossier ressource partie 1

La formule ci dessous permet de déterminer la somme des forces que doit transmettre la pince sur la pièce.

$$F = \frac{P}{\mu} \times S_0$$

- F** : force de serrage (N)
P : correspond au poids de la pièce (N)
μ : coefficient de frottement entre la pièce et les mors
S₀ : coefficient de sécurité



Détermination de la somme des forces à transmettre par les mors sur la pièce à la limite du glissement.

On donne :

- Masse de la pièce brut **M** = 515 g
- Accélération de la pesanteur **g** = 9,81 m.s⁻²
- Facteur d'adhérence entre la pièce et les mors **μ** = 0,49 (matière de la pièce Aluminium, matière des mors Aluminium)
- Fg : force de serrage pour maintenir la pièce à la limite du glissement.
- S₀ = 1

$$F_g = \frac{P}{\mu} \times S_0$$

Q 3.7 : Déterminer Fg, somme des forces en statique à transmettre par les mors sur la pièce, prendre S₀ = 1

Fg =

Q 3.8 : Déterminer le coefficient de Sécurité S_p de la Pince Parallèle 11003P.

On donne : $\vec{F}_{SE4a/pièce}$ noté \vec{F}_a , $\vec{F}_{SE4b/pièce}$ noté \vec{F}_b , $\vec{F}_{SE4c/pièce}$ noté \vec{F}_c ,
avec $\|\vec{F}_{pince}\| = \|\vec{F}_a\| + \|\vec{F}_b\| + \|\vec{F}_c\| = 2270 \text{ N}$

S_p ≤ 10	10 < S_p ≤ 50	50 < S_p ≤ 100	100 < S_p ≤ 200	S_p > 200
---------------------------	-----------------------------------	------------------------------------	-------------------------------------	-------------------------------

Entourer la bonne réponse

Modélisation en résistance des matériaux avec CosmosWorks

Comparaison de la contrainte équivalente de Von-Mises à la condition de résistance effective du matériau

- On donne : - Caractéristiques physiques du matériau : EN-AC 43100
- Photos d'écran d'affichage des différents résultats

(DRes150 Simulation CosmosWorks de la BRIDE COUVERCLE)  Sommaire.pps > Dossier ressource partie 1

Q 3.9 : Donner la valeur maximum de la contrainte Von Mises en MPa (N.mm⁻²)

Cs=


Q 3.10 : Déterminer le coefficient de sécurité, CS minimum, en fonction de la Limite élastique, Re (MPa) du matériau et de la contrainte maximum de Von Mises.

(CS= rapport de la contrainte limite choisie sur le critère de la contrainte maximale de Von Mises)

Q 3.11 Conclure afin de valider les efforts de serrage, la prévention des risques d'éjection de la pièce des mors et la déformation de la pièce soumise aux efforts.

Analyse de la définition de la BRIDE COUVERTE

Objectif : Analyser les données de définition d'une pièce en vue de sa réalisation.

On donne : - Le dessin de définition de la BRIDE COUVERCLE (DT6)  Sommaire.pps > Dossier technique
- Le repérage des surfaces usinées (DT7)

Q4.1 : Inventorier l'ensemble des spécifications dimensionnelles, géométriques et d'états de surface pour chacun des usinages repérés. Compléter le tableau suivant.

Surfaces	Spécifications dimensionnelles	Dimensions de référence	Spécifications géométriques	Spécifications d'état de surface
2				
4				
5				
6				
9				
10				

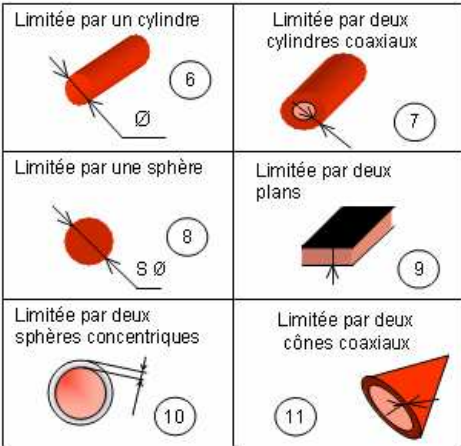
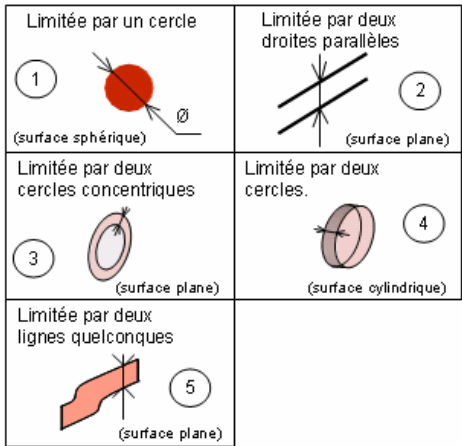
Q4.2 : Indiquer dans le tableau suivant la nature de l'élément géométrique permettant de construire la référence.

Surfaces	Spécifications géométriques	Nature de l'élément géométrique			
		non idéal de référence		idéal de référence	
		primaire	secondaire	primaire	secondaire
6	<div><div>//</div><div>0.03</div><div>B</div></div>				
10	<div><div>⊕</div><div>∅ 0.04</div><div>A</div><div>B</div></div>				

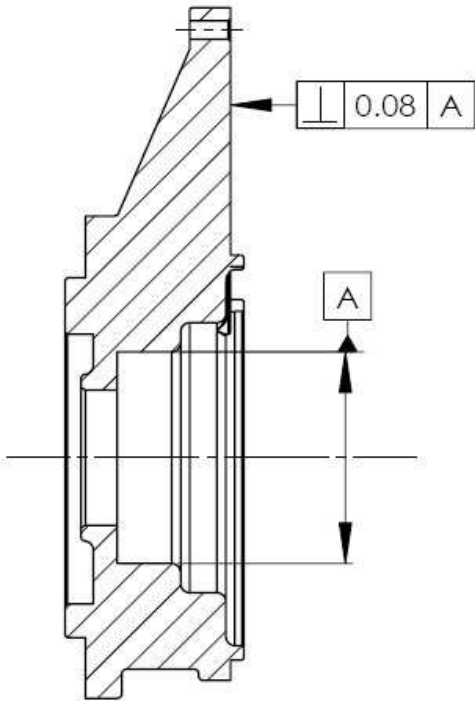
Q4.3 : INDIQUER la nature géométrique des différentes zones de tolérance répertoriées dans le tableau: (cocher la case correspondant à votre choix)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<div><div><div></div></div><div>0.03</div></div>											
<div><div><div>⊙</div></div><div>∅ 0.05</div><div>A</div></div>											
<div><div><div>⊕</div></div><div>0.05</div><div>A</div><div>B</div></div>											
<div><div><div>//</div></div><div>0.03</div><div>B</div></div>											
<div><div><div>⊕</div></div><div>∅ 0.02</div><div>B</div><div>A-C</div></div>											

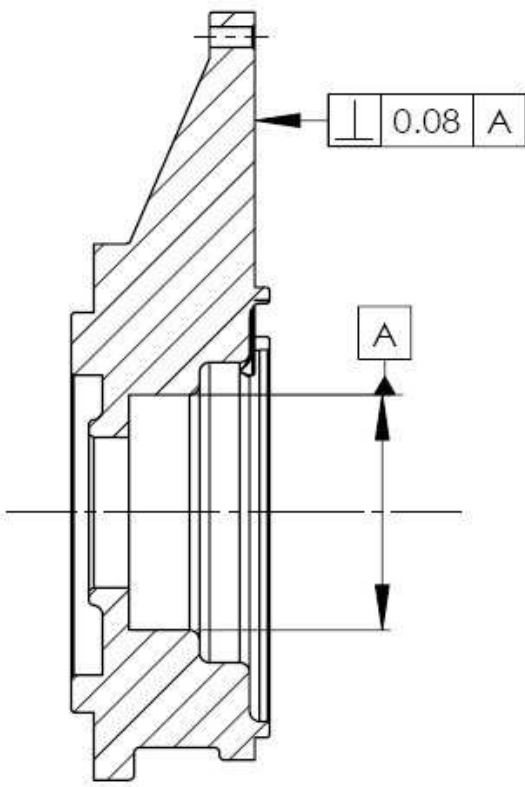
On donne : Le repérage des zones de tolérance



COUPE A-A

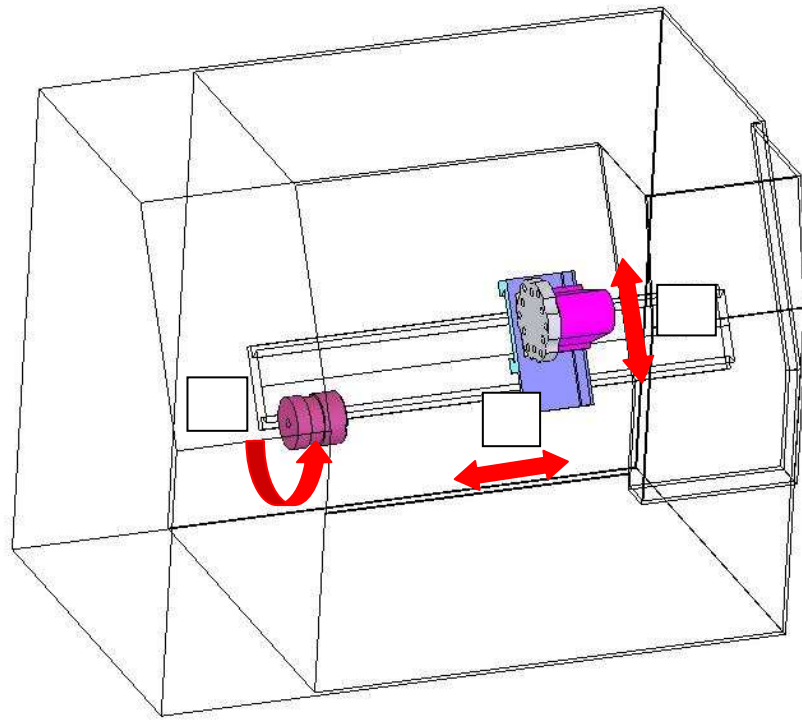


Q4.4 : Analyser la spécification par zone de tolérance ci-contre en complétant le document suivant.

TOLERANCEMENT NORMALISE	Analyse d'une spécification par zone de tolérance				
Symbole de la spécification :	Eléments non Idéaux		Eléments Idéaux		
Type de spécification Forme Orientation Position Battement A compléter	Elément(s) TOLÉRANCE(S)	Elément(s) de RÉFÉRENCE	Référence(s) SPÉCIFIÉE(S)	Zone de tolérance	
Condition de conformité L'élément tolérancé doit se situer tout entier dans la zone de tolérance.	<u>Unique</u> Groupe A compléter	<u>Unique</u> Multiples A compléter	<u>Simple</u> Commune Système A compléter	<u>Simple</u> Composée A compléter	Contraintes Orientation et/ou position par rapport A compléter à la référence spécifiée
Schéma Extrait du dessin de définition COUPE A-A 	A compléter	A compléter	A compléter	A compléter	A compléter

ETUDE DE FABRICATION

Q 1 : Sur le dessin ci-dessous, positionner les axes de la machine :



Q 2 : Retrouver les principales caractéristiques techniques de cette machine en complétant le tableau suivant (Document ressource DRes 210) :

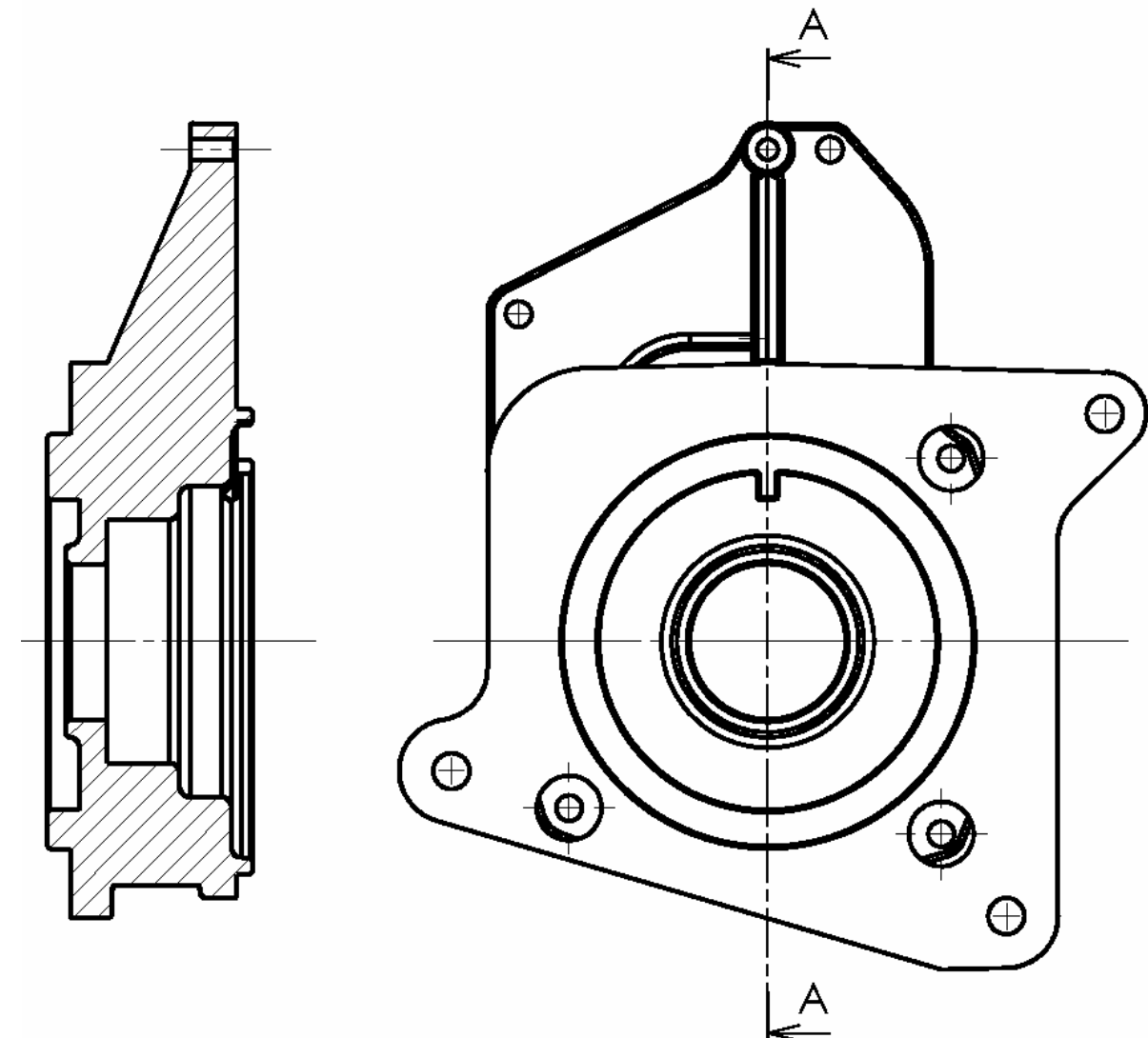
Caractéristiques techniques principales	Valeurs (unités)
Course axe X	
Course axe Z	
Résolution de l'axe circulaire	
Vitesse de broche Maxi	
Nombre d'outils Maxi sur la tourelle	
Type d'attache pour les outils tournants	
Type d'attache pour les queues VDI	
Section possible pour les outils de tour	
Puissance des outils tournants	

Q 3 : On envisage de transférer la fabrication de cette pièce sur un tour CN 3 axes avec outils rotatifs (EMCOTURN E65), justifier ce choix par rapport à cette pièce (Voir DT1).

La zone de travail de cette machine nous permet-elle d'usiner cette bride ? (justifier).

ETUDE DU MONTAGE D'USINAGE

Q 4 : En vous inspirant des contrats de phase 10 et 20 (DRes 200 B et 200 C) de l'ancien processus, compléter la mise en position (1ere partie de la norme) sur le dessin ci-dessous.



Q 5 : Analyser les degrés de liberté supprimés.

Désignation des normales	Nombres de degrés supprimés	Nature des degrés supprimés					
		TX	TY	TZ	RX	RY	RZ

ETUDE DE LA MATIERE

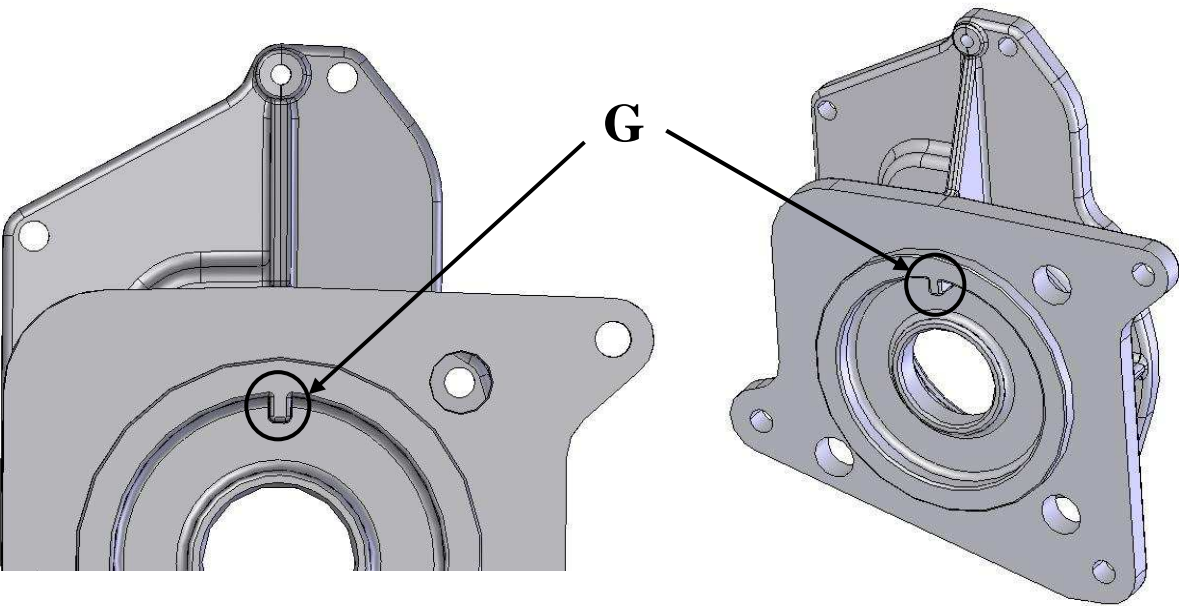
Q 6 : Donner la désignation de la matière de la bride :

Q 7 : Décoder la matière trouvée Dres 220 :

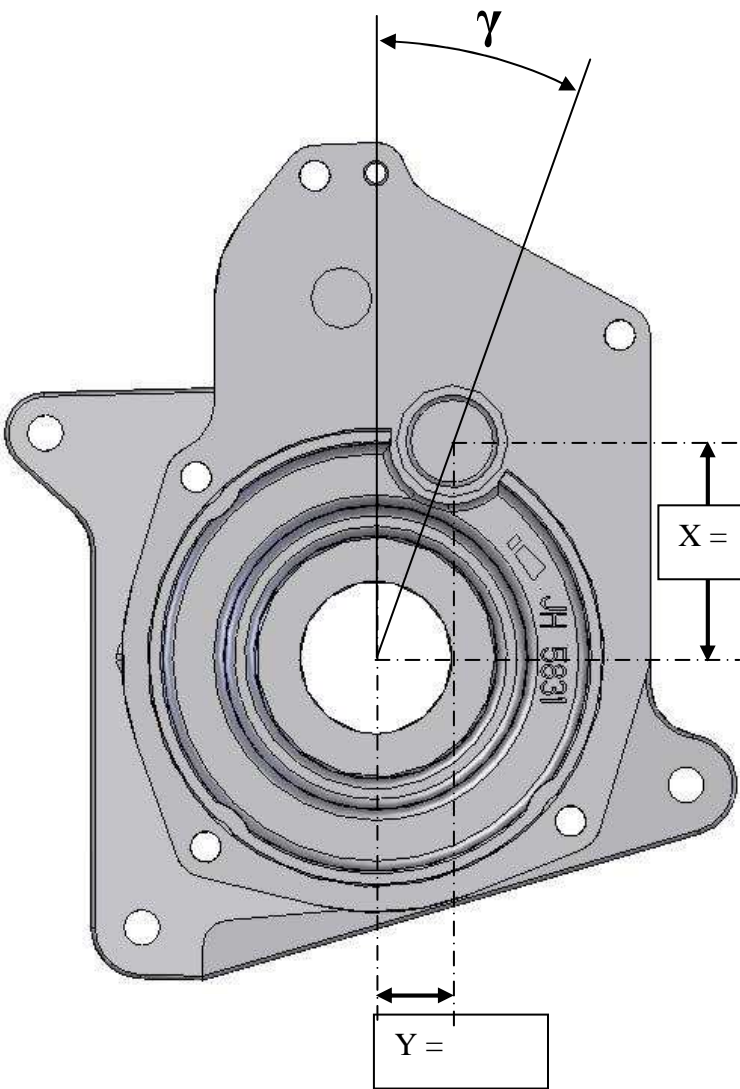
Q 8 : À l’aide de la documentation ressource Procédés d’obtention des bruts de moulage DRes 230, donner le mode d’obtention du brut pour fabriquer cette bride (justifier).

ETUDE DE LA PIECE

Q 9 : Sur le dessin ci-dessous, justifier la fonction de l’élément entouré G.



Q 10 : Dans le but de réaliser le programme pour usiner la poche Ø22H6 (surfaces 8 en ébauche et 9 en finition), calculer l’angle d’inclinaison γ par rapport à l’axe du trou (repère 10) Ø4H7 de référence. Détailler les calculs et compléter les parties manquantes du programme CN :



Calculs :

%2009
(EMCOTURN E65)
(BRIDE COUVERCLE)

N...
N890 T8 D8 M6
N900 M151
N910 M203 S=1719
N920 G0 C
N930 G0 X Y Z44
N940 G1 Z36.5 G94 F286
N950 G1 G21 X44.566 Y0
N960 G3 X44.566 Y0 R22.0065
N970 G0 Z44
N980 ...

Q 11 : Déterminer pour chaque surface repérée, sa nature, son type d’outil et son orientation (voir exemple ci-dessous) :

Repère de la surface	Nature de la surface	Type d’outil
Exemple	plane	outil à charioter coudé à gauche
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		

CHOIX DES PORTE OUTILS, DES OUTILS ET DES PARAMETRES DE COUPE

Vous allez étudier, dans un premier temps, un outil de fraisage.

Q 13 : a) Afin de réaliser la poche Ø22H6 (surfaces 8 en ébauche et 9 en finition) en une seule passe, choisir une fraise d'ébauche revêtue TiCN pour une meilleure durée de vie. (L'atelier d'usinage a l'habitude de travailler avec des fraises Ø20 TITEX).

Déterminer la référence de la fraise d'ébauche ainsi que ses paramètres de coupe en vous aidant du logiciel de choix d'outil « TEC TITEX PLUS » et de son fichier utilisation DRes 240.

Référence	Ød1	Ød2	L1	L2

b) Choix de la vitesse de coupe et de l'avance.

Vitesse de coupe (m/min)	Avance (mm/dents)

Q 14 : En vous aidant de l'abaque de puissance en fraisage (ci contre), vérifier la puissance nécessaire pour l'usinage de cette opération (DRes 250).

a) Compléter le tableau ci-dessous.

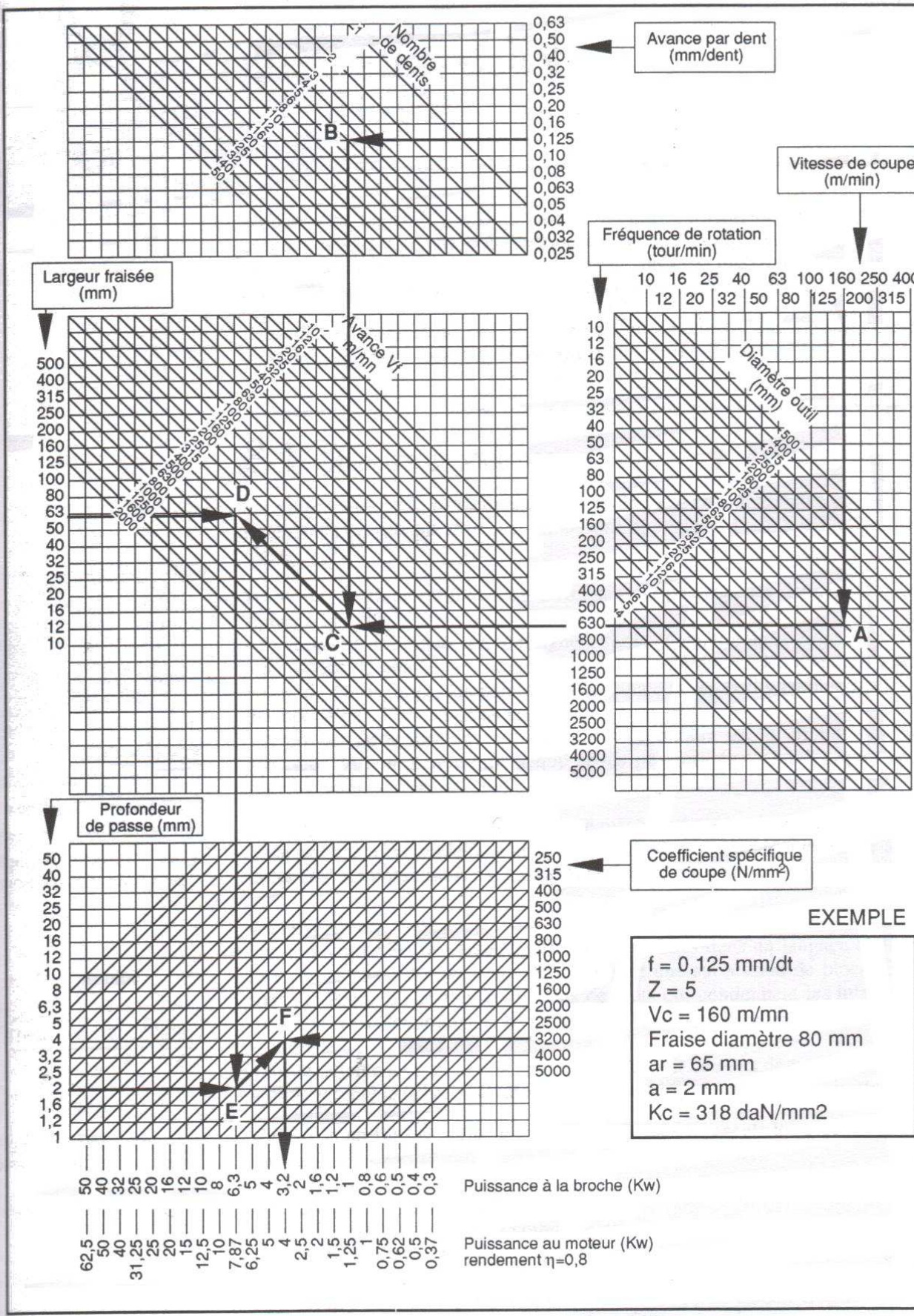
Indiquer en vert votre tracé sur l'abaque donné en annexe DR10/15.

Kc (coefficient spécifique provisoire) daN/mm2	
Kc (coefficient spécifique) daN/mm2	
hm (épaisseur moyenne de copeau)	
Fréquence de rotation (Tr/min)	
La vitesse d'avance (mm/min)	
Puissance à la broche (Kw)	
Puissance au moteur (Kw) rendement = 0.8	

Tracé, voir DR10/15

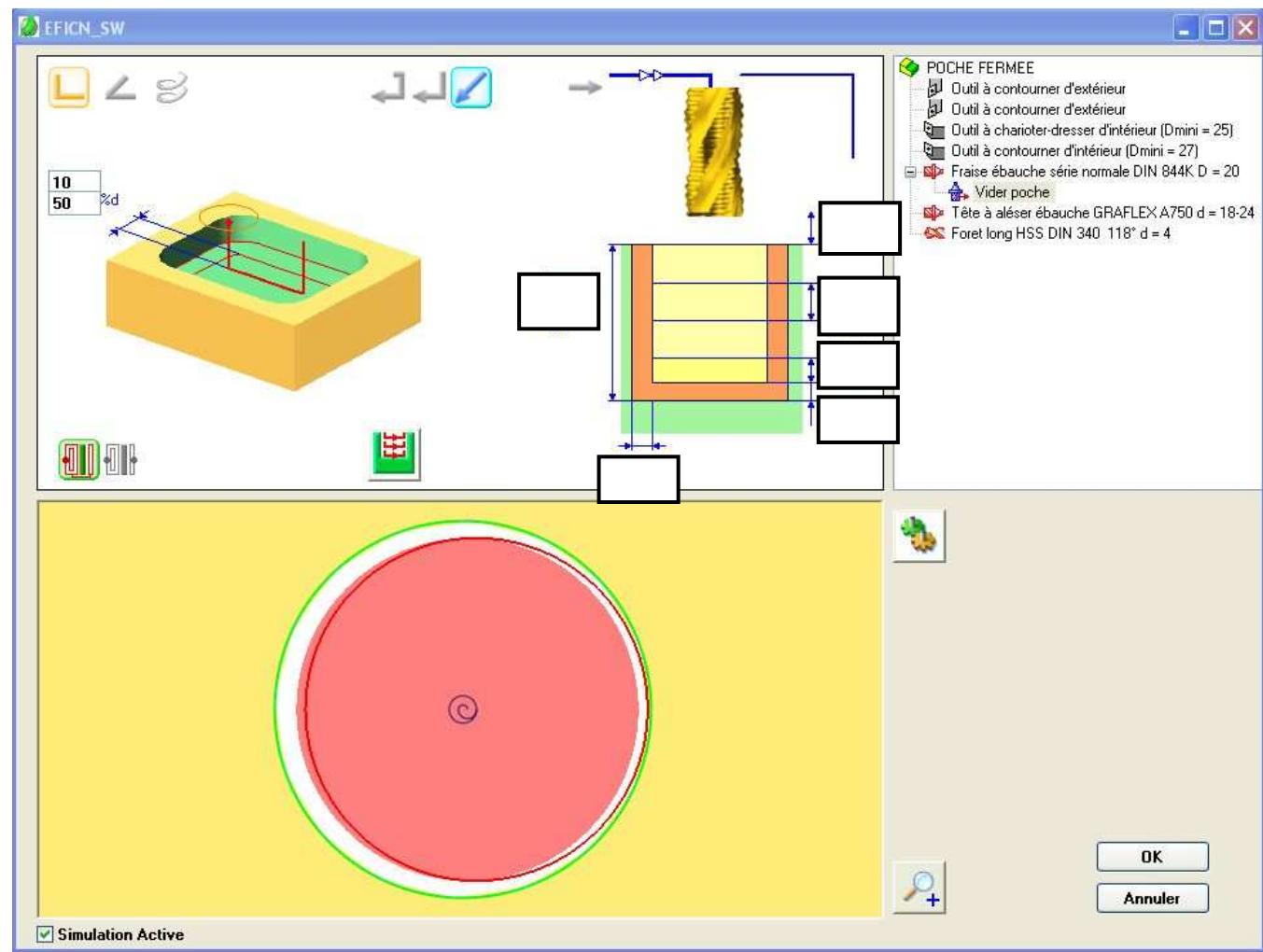
c) La machine choisie est elle adaptée ? Justifier votre réponse ?

Abaque de calcul de puissance en fraisage



Q 15 : Compléter les paramètres du cycle utilisé sur le logiciel de FAO (ci-dessous) pour la réalisation de la poche Ø22H6 (usinage de la surface 8 en ébauche et 9 en finition) :

- Profondeur de l’entité usinée ;
- Approche/Dégagement ;
- Valeur de chaque passe ;
- Valeur de la dernière passe ;
- Surépaisseur axiale ;
- Surépaisseur radiale.



Q 16 : Par rapport à cette fraise, on vous demande de choisir la tête porte-outils adéquate en vous aidant des documents ressources « Catalogue Coromant Capto WTO » DRes 260.

Référence	Ø Tourelle	Fabricant (Turret specification)		Outils tournants	Type de pince (Clamping system)	
		Fabricant Turret manufacturer	Typ		Size	Ød
(Item No)	(Ø D)			(Drive coupling)		

Q 17 : Toujours à l’aide des documents ressources « Catalogue Coromant Capto WTO » DRes 260, déterminer la référence, le type et le diamètre de la pince que vous choisiriez pour monter la fraise d’ébauche dans le porte-outil rotatif.

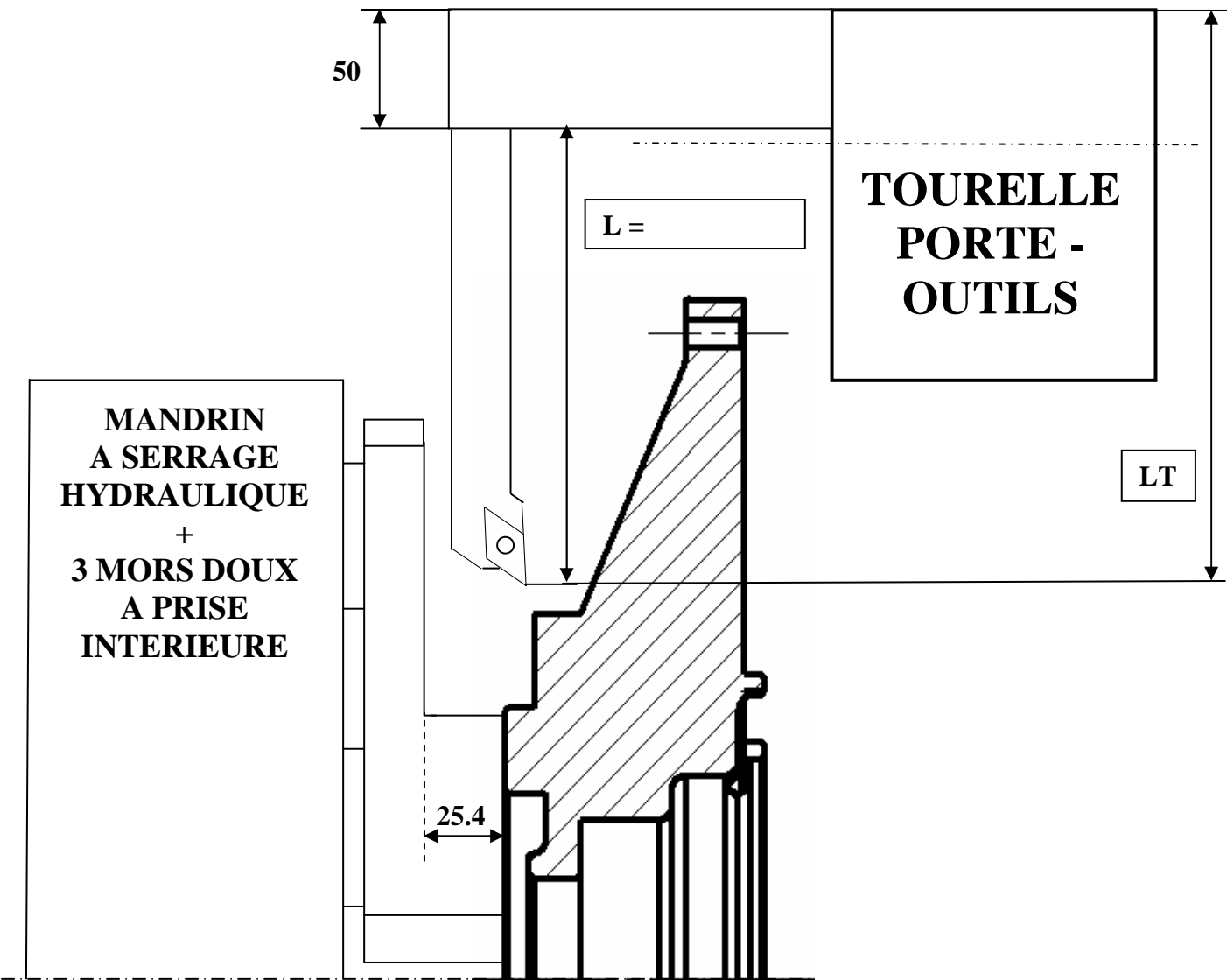
Référence (Item No)	Type (Size)	Ø (d en mm)

Vous passez maintenant à l’étude d’un outil de tournage.

Tous les outils de tournage extérieur sont bridés par vis centrale.

Q 18 : a) Afin de réaliser l’épaulement (dressage de la face arrière 6 et chariotage 7, avec une profondeur de passe de 0.5 mm), on vous demande de dimensionner l’outil en limitant au maximum la sortie (L) afin d’éviter les vibrations et les flexions.

Vous en déduirez la longueur totale (LT).



b) En déduire la longueur totale (LT) :

c) À l’aide de la documentation ressource « Tournage Codification SECO » DRes 270, donner la lettre correspondant à la longueur de l’outil :

NOTA : Reporter cette lettre dans la case n°8 de la désignation du porte-plaquette question e.

d) À l’aide du logiciel « SECOCUT » et de son fichier utilisation DRes 280 :

- Définir le groupe matière :

Afin de réaliser l’épaulement (surfaces 6 et 7) en finition directe, choisir l’outil adéquat et compléter le tableau ci-dessous.
Privilégier pour cette opération une forme de plaquette à 55° avec un rayon de bec égale à 0.2 mm et un angle d’attaque à 93°.



e) Compléter la désignation finale du porte-plaquette en vous aidant du document ressource « Tournage Codification SECO » DRes 270 :

								11
1	2	3	4	5	6	7	8	9

f) Compléter la désignation finale de la plaquette correspondante :

		G		11		
1	2	3	4	5	6	7

CONTRAT DE PHASE

Q 19 : Compléter le contrat de phase N°10 sur le document page DR13/15 :

- Compléter l’entête ;
- Représenter la mise en position technologique (2ème partie de la norme) ;
- Positionner l’OP et les axes ;
- Repérer les surfaces usinées et les repasser en rouge ;
- Compléter le référentiel de mise en position et la nature du porte-pièce ;
- Reporter dans le cartouche, les désignations des outils précédemment étudiés ainsi que leurs vitesses respectives.

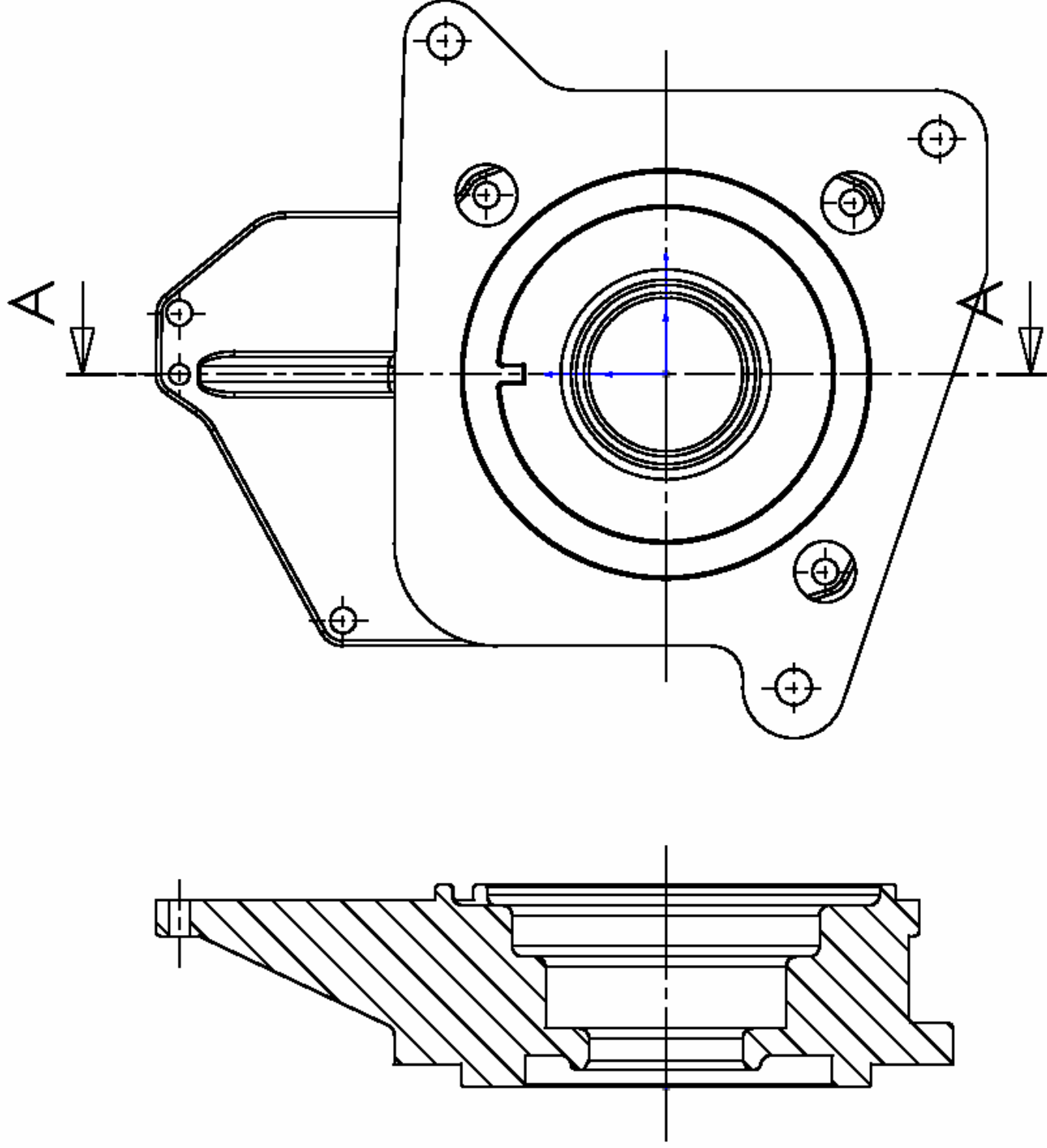
ETABLIR UN MODE OPERATOIRE DE CONTROLE SUR MMT

Q 20 : Compléter le mode opératoire de contrôle sur le document page DR14/15 concernant la spécification suivante :

⊥	0.08	A
---	------	---

- Compléter le cartouche ;
- Donner le numéro des palpeurs utilisés et leur longueur utile de sortie ;
- Choisir les surfaces à palper ;
- Donner les éléments géométriques à construire ;
- Identifier les éléments palpés ou construits ;
- Donner le critère d’acceptabilité.

CONTRAT DE PHASE		Ensemble		1	
Phase		Pièce		1	
		Matière		EFIGN SW	
TOURNAGE		Série		1000 pièces / mois renouvelable	
TOUR CN EMCOTURN E65		Programme		% 2009	
		Fichier		Usinage bride_T10.CN	
		Date			



Référentiel de mise en position :

Porte-Pièce :

OPERATIONS	OUTILS	Vc m/min	n tr/min	f / fz mm/tr mm/dent	Vf mm/min	T	D
a) Réaliser épaulement face arrière 6 et 7 Ø80g6 en finition directe						11	11
b) Réaliser épaulement face avant 1 et 2 Ø90,2 en ébauche		400		0.06		1	1
c) Réaliser épaulement face avant 1 et 2 Ø90 en finition	Outil à contourner d'extérieur T MAX U-SD-JC_2020K11	400		0.06		1	1
d) Aléser intérieur 3et 4 Ø47H6 et 5 Ø30H8 en ébauche	Outil à chariotier-dresser d'intérieur (Dmini = 25) T MAX P-S20S-PCLN_09	300		0.2		3	3
e) Aléser intérieur 3 et 4 Ø47H6 et 5 Ø30H8 en finition	Outil à contourner d'intérieur (Dmini = 27) T MAX U-S20S-SVUB_11-E	350		0.05		5	5
f) Vider poche 8 Ø22H6 en ébauche et 9 en finition						8	8
g) Aléser 8 Ø22H6 en finition	Tête à aléser ébauche GRAFLEX A750 d = 18-24 A 750 00 CP0590	200	2900	0.02	116	7	7
h) Percer trou 10 Ø4H7	Foret carbure d = 4	46	3700	0.01	30	9	9

ETABLIR UN MODE OPERATOIRE DE CONTROLE SUR MMT

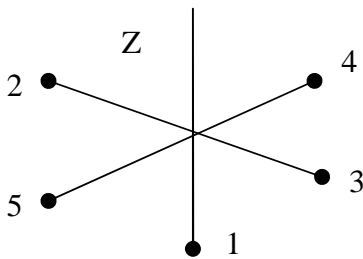
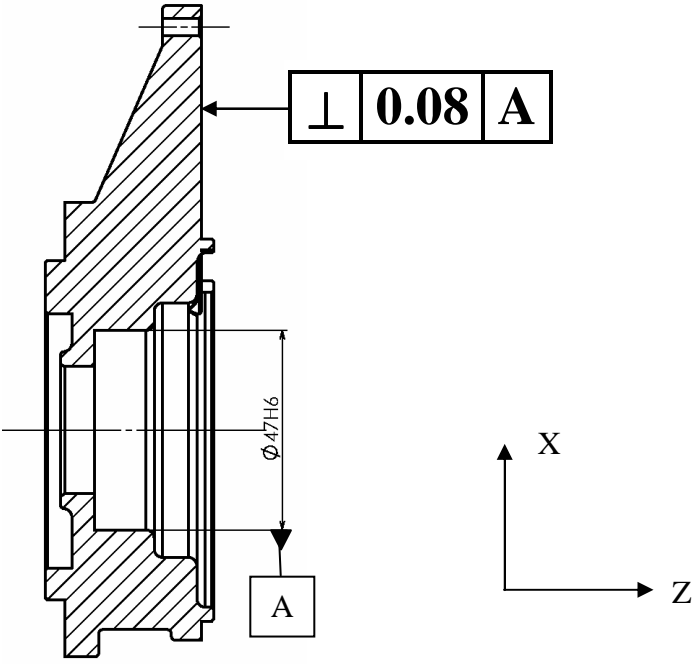
Ensemble :

Elément :

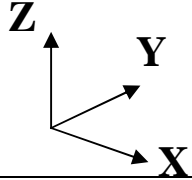
Spécification à contrôler :

⊥ 0.08 A

Repérage des surfaces :



Palpeur(s) utilisé(s)	Longueur mini
N°
N°
N°
N°



Elément géométrique à palper : (choix des surfaces à palper)

.....

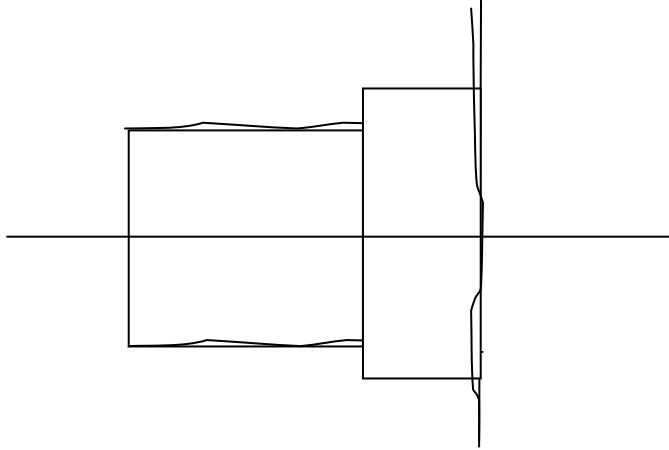
.....

.....

.....

.....

Représentation schématique des éléments géométriques palpés et construits.
Identifier ces éléments palpés ou construits sur le schéma ci-dessous :



A définir

Elément géométrique à construire :

Exemple : DR3 axe du cylindre CY2

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Critère d'acceptabilité :

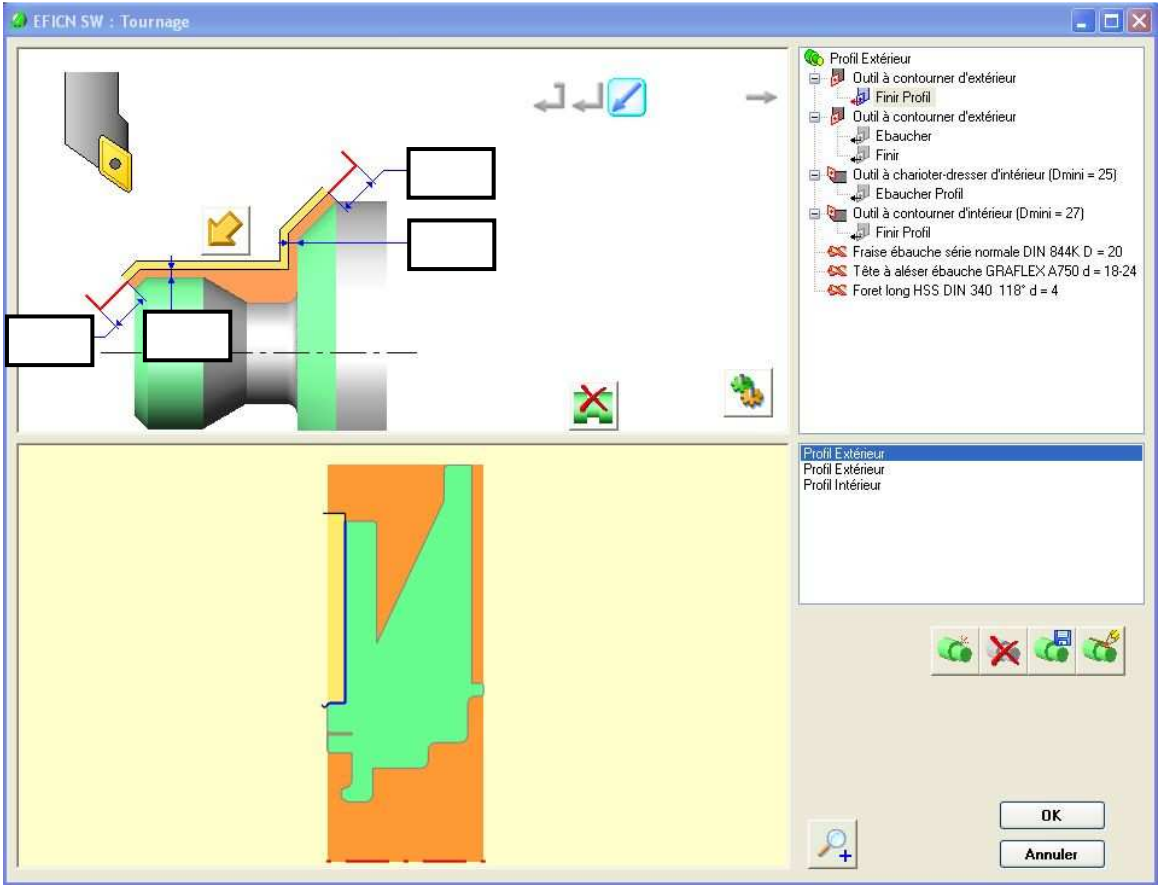
.....

.....

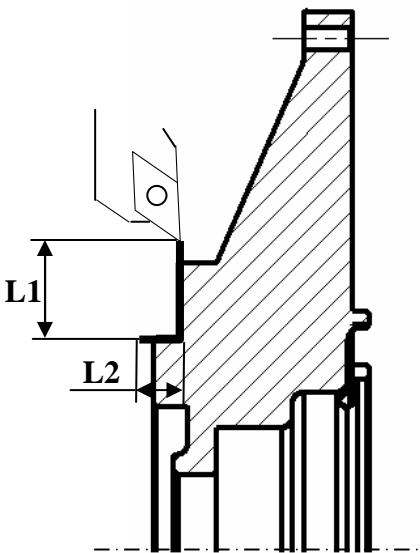
GESTION DE PRODUCTION

Q 21 : Calculer le temps de fabrication pour réaliser la phase 10 :

a) Compléter les paramètres du cycle utilisé sur le logiciel de FAO (ci-dessous) en vue de l'usinage de l'épaulement (surfaces 6 et 7) en finition.



a) Calculer le temps de coupe (Tc) pour l'opération (épaulement finition). Utiliser les valeurs que vous avez données ci-dessus pour les gardes. Détailler les calculs et donner le résultat en min (minute) :



L1 = 43 + garde

L2 = longueur usinée à définir + garde

c) Calculer le temps d'usinage total pour la phase 10 :

Outil	Temps improductif	Temps de coupe	TOTAL/opération
Réaliser épaulement en f de 1 et 2	0.20		
Réaliser épaulement en E de 3 et 4	0.20	1.53	
Réaliser épaulement en f de 3 et 4		1.01	
Aléser en E Ø47H6 5 et 6	0.20	0.58	
Aléser en f Ø47H6 5 et 6	0.20	0.22	
Aléser Ø22H6 en E 7 et 8 en f	0.20	0.09	
Aléser Ø22H6 en f	0.20	0.11	
Percer Ø4	0.21	0.57	
TOTAL			

Q 22 : a) A l'aide des données de l'ancien processus, l'entreprise souhaite connaître le coût de revient du nouveau processus (pour la fabrication de 1 pièce) :

Ancien processus : (temps donnés en minutes pour 1000 pièces)

Désignation		Temps de préparation	Temps machine	TOTAL
PH 10	Tournage	30	4 800	4 830
PH 20	Fraisage	60	2 610	2 670
PH 30	Ebavurage Ø4H7	5	Temps masqué	5
			TOTAL	7505

Nouveau processus :

Désignation		Temps de préparation	Temps machine	TOTAL
PH 10	Tournage	60		
PH 20	Ebavurage Ø4H7	5	Temps masqué	5
			TOTAL	

b) Calculer le coût de revient d'une pièce, sachant que le coût horaire du tour CN 2 axes (avec le temps de préparation) est de 70 euros/heure, le coût horaire du tour CN 3 axes avec outils rotatifs (avec le temps de préparation) est de 85 euros/heure et celui d'une fraiseuse CN (avec le temps de préparation) de 68 euros/heure. Coût horaire pour l'ébavurage 15 euros/heure :
