

BACCALAUREAT PROFESSIONNEL

PRODUCTIQUE MECANIQUE

Option " Décolletage "

Session : 2008

E 2

EPREUVE DE TECHNOLOGIE

U 2

Elaboration d'un processus d'usinage

Durée : 4 heures - Coefficient : 3

Aucun document n'est autorisé :

Moyens de calculs autorisée : calculatrice conforme à la réglementation en vigueur.

L'épreuve comprend 3 dossiers :

- | | | | |
|---------------------------|---|-----|-------|
| - Présentation du sujet | : | DS1 | |
| - Documentation technique | : | DT1 | à DT5 |
| - Dossier réponses | : | DR1 | à DR3 |

PRESENTATION DU SUJET

E 2

**EPREUVE DE
TECHNOLOGIE**

U 2

Contenu du dossier :

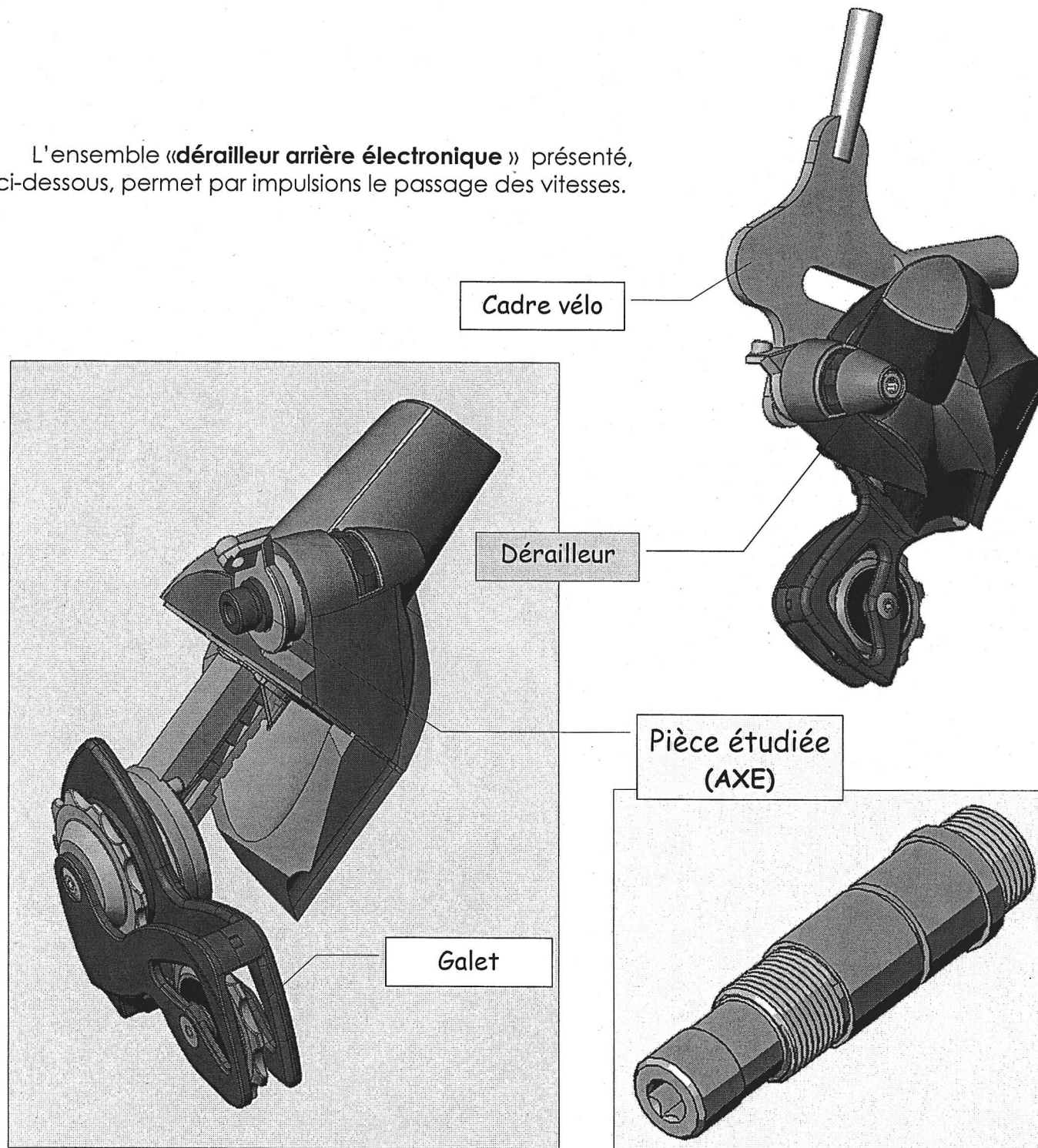
Document DS1

Présentation de l'étude
Barème de notation

PRESENTATION DE L'ETUDE

Barème de notation :

L'ensemble «**dérailleur arrière électronique**» présenté, ci-dessous, permet par impulsions le passage des vitesses.



- Question 01 (optimisation d'usinage)
- Question 02 (Choix d'outil)
- Question 03 (Choix des paramètres de coupe)
- Question 04 (Durée de vie d'outil)
- Question 05 (Paramètres machine)
- Question 06 (Surépaisseur d'outil)
- Question 07 (Roulage de filet) [0.5 + 1]
- Question 08 (Transfert de cotes)
- Question 09 (Calcul des temps d'usinage)
- Question 10 (Choix du porte-pièce)

	Barème	Points obtenus
<input type="checkbox"/> Question 01 (optimisation d'usinage)	3	
<input type="checkbox"/> Question 02 (Choix d'outil)	2	
<input type="checkbox"/> Question 03 (Choix des paramètres de coupe)	1	
<input type="checkbox"/> Question 04 (Durée de vie d'outil)	4	
<input type="checkbox"/> Question 05 (Paramètres machine)	1,5	
<input type="checkbox"/> Question 06 (Surépaisseur d'outil)	2	
<input type="checkbox"/> Question 07 (Roulage de filet) [0.5 + 1]	1,5	
<input type="checkbox"/> Question 08 (Transfert de cotes)	2	
<input type="checkbox"/> Question 09 (Calcul des temps d'usinage)	2	
<input type="checkbox"/> Question 10 (Choix du porte-pièce)	1	
TOTAL	20	

La pièce étudiée «**axe**» permet la fixation de ce dérailleur sur le cadre du vélo et sert également de support au dérailleur lui-même. L'écrou monté sur cet axe permet le réglage fin de l'alignement des galets par rapport aux pignons de la roue.

DOCUMENTATION TECHNIQUE

E 2

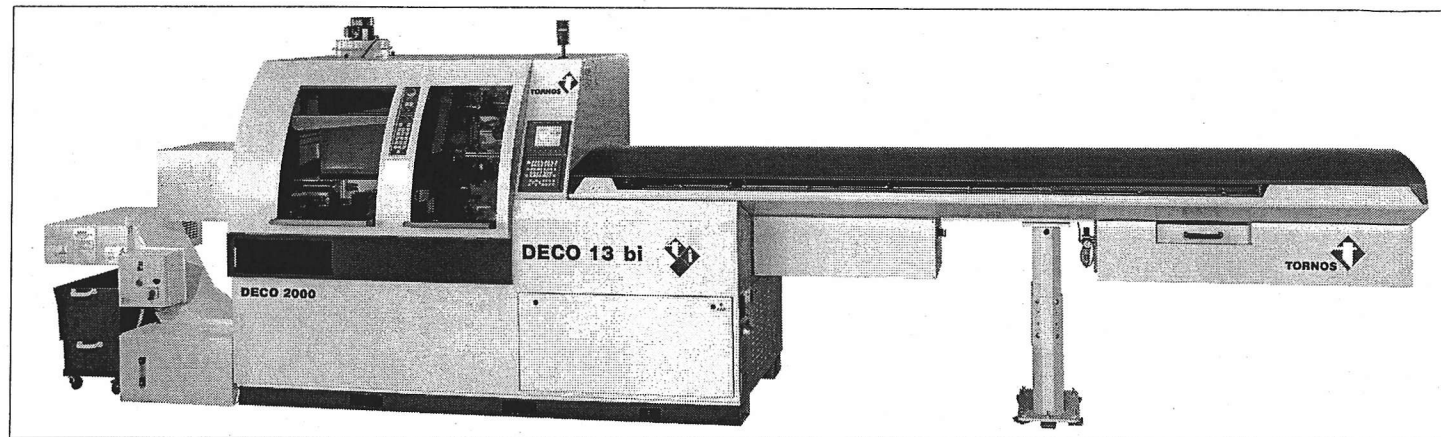
EPREUVE DE TECHNOLOGIE

U 2

Contenu du dossier :

- | | |
|---------------------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> Document DT1 | - Caractéristiques DECO13 basic |
| <input type="checkbox"/> Document DT2 | - Cinématique du tour |
| <input type="checkbox"/> Document DT3 | - Dessin de définition |
| <input type="checkbox"/> Document DT4 | - Repérage des surfaces et gamme d'usinage |
| <input type="checkbox"/> Document DT5 | - GANTT de production |
| | - Rectification, tableau (pinces) |
| | - Tableau (outillage coupant) |
| | - Tableaux (surépaisseur d'usinage) |
| | (avances de tournage) |
| | (Abréviations / formules) |

Caractéristiques du tour à décolleter Tornos DECO 13 Basic



Présentation de la machine outils

•Ce tour automatique à commande numérique est de type «poupée mobile». Le peigne 1, le peigne 2 et les outils en bout s'utilisent avec la broche principale. Les outils de contre opérations s'utilisent avec la broche de reprise.

•Les outils du peigne 2 (T21, T22 et T23) et les outils en bout (T31, T32 et T33) peuvent être utilisés simultanément avec les outils du peigne 1 (T11, T12, T13, T14 et T15).

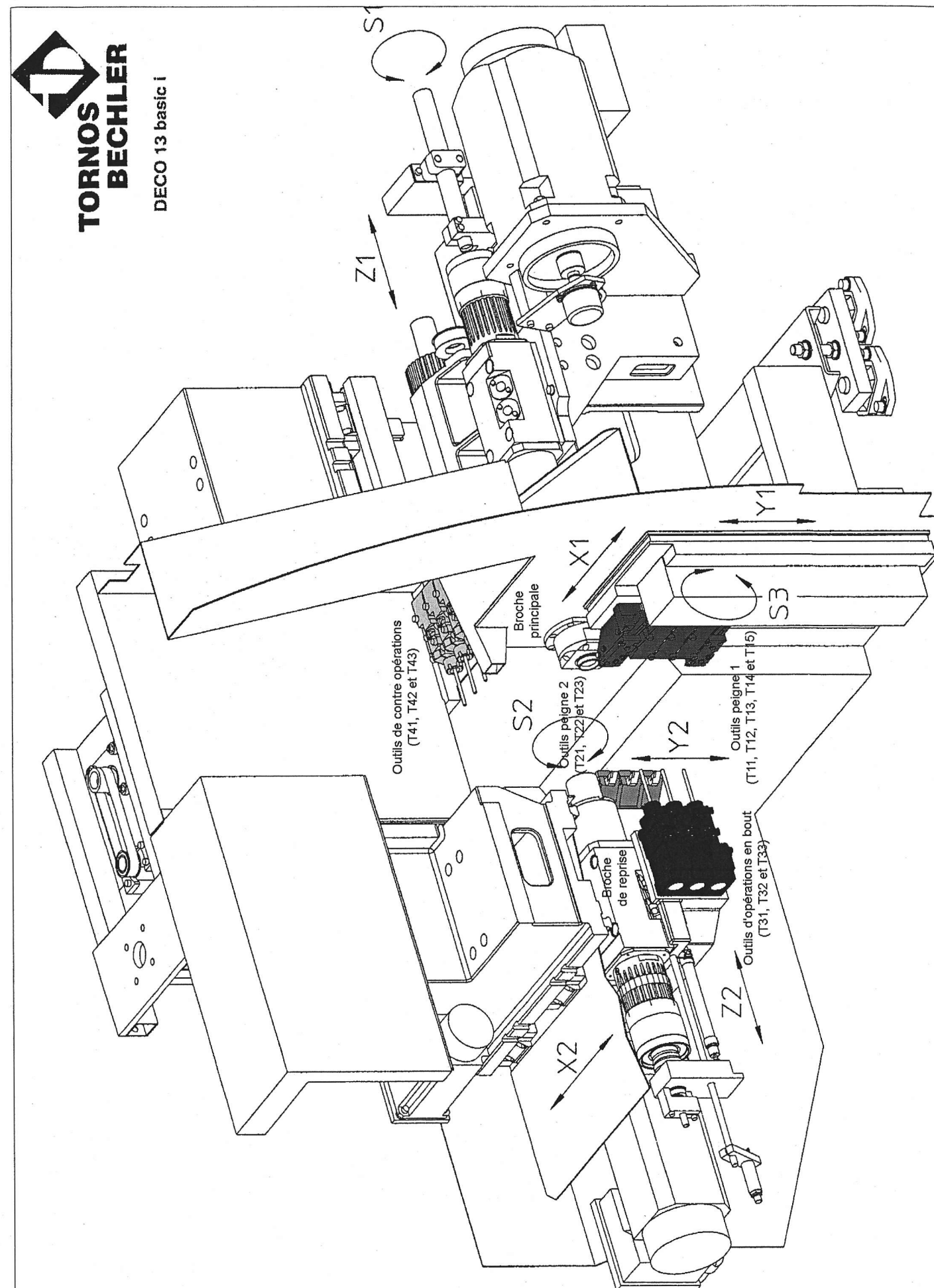
•Les outils du peigne 2 et les outils en bout ne peuvent pas être utilisés simultanément.

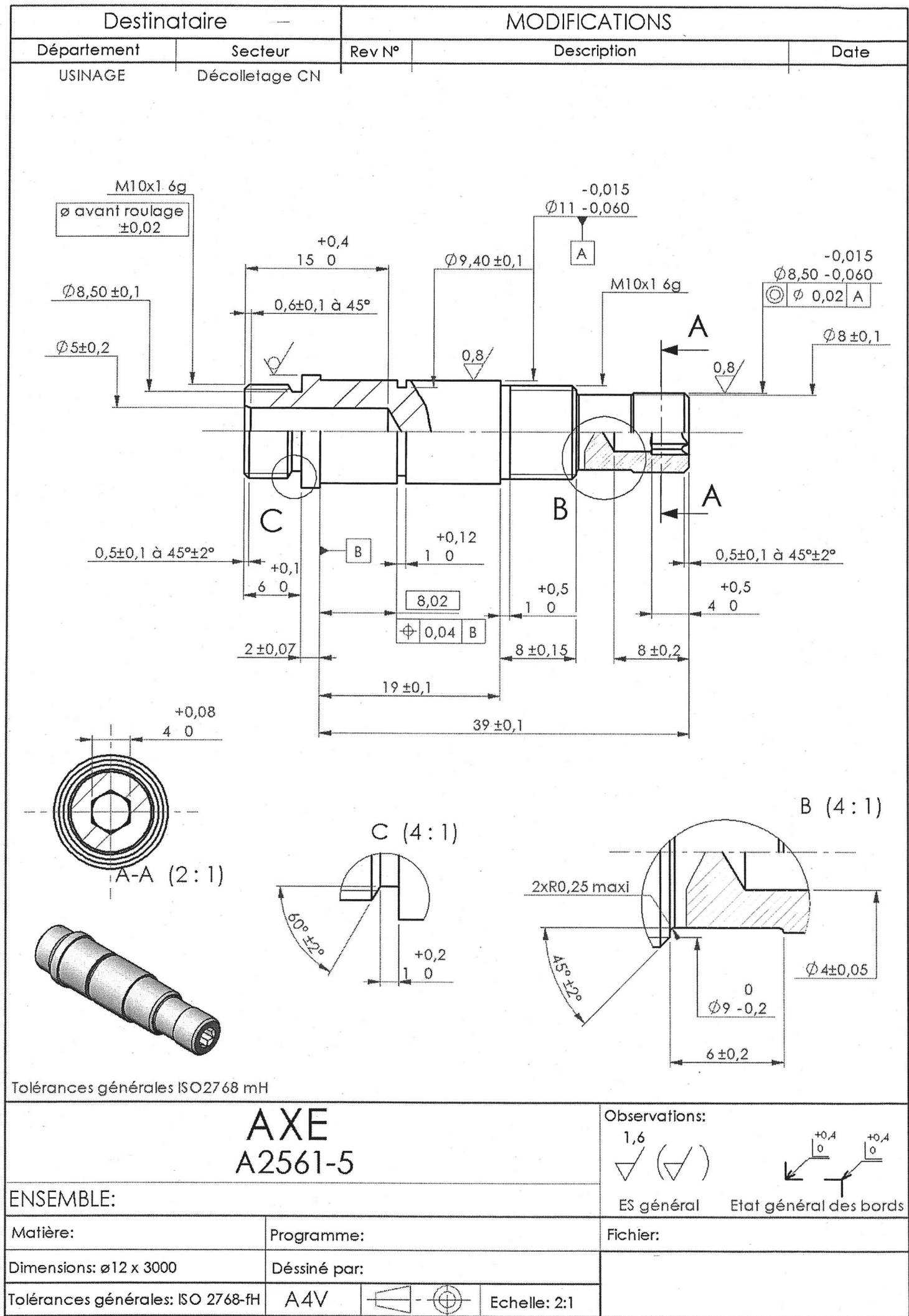
•Si la broche Z1 doit se déplacer de 20 mm et un outil de l'axe Z2 de 15 mm pour réaliser des usinages simultanés, l'outil de l'axe Z2 reculera de 5 mm pour assurer la cote de 15mm (course poursuite).

Eléments	Description	Caractéristiques
Type machine		Poupée mobile
Longueur pièce	Maxi	160
Passage de barre	Maxi	13
Vitesse de rotation	Maxi	12000
Sens de rotation poupée	Préférentiel	Droite
Type de pince		F20
Peigne 1	T11, T12, T13, T14 et T15	5
Peigne 2	T21, T22 et T23	3
Appareil en bout	T31, T32 et T33	3
Outils en contre opérations	T41, T42 et T43	3
Section des outils		Carré de 12
Sens de coupe		Droite (R)
Nombre d'axes		6

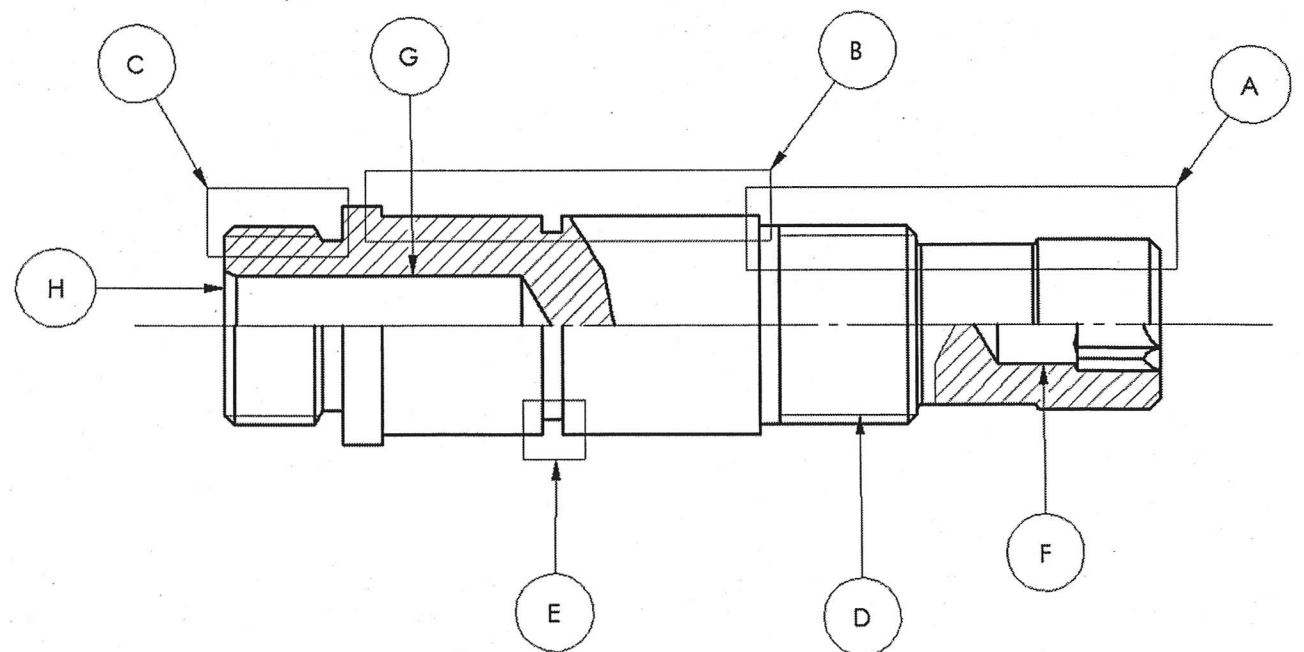
Informations sur la pièce usinée

Variables	Valeurs	Variables	Valeurs
#3000 N° du poste de coupe	15	#3009 Distance prise de pièce	
#3001 Diamètre de barre		#3011 Recul après prise de pièce	30
#3002 Avance de tronçonnage	0,015	#3012 Distance approche broche de reprise	10
#3003 Longueur de la pièce			
#3006 Type de canon	6	#3016 Vitesse S1 au ravitaillement	500





Repérage des surfaces usinées avec la machine-outils « DECO 13basic »



Gamme de fabrication

OPERATIONS	CROQUIS	MACHINES OUTILS	Observations
10 Réception matière			
20 Décolletage		Tornos DECO13 basic i Id : TCN15	
30 Brochage six pans		Brocheuse Id : BRO01	
40 Roulage filetage		Rouleuse Id : ROU01	
50 Traitements thermiques			
60 Rectification		Rectifieuse Centerless Id : RCC02	
70 Expédition			

GANTT de production (DECO13 basic)

Broche principale	Peigne 1	Tournage A Outil: T11 Top: 17s			Tournage B Outil: T12 Tu: 13s			Fonçage tournage C Outil: T13 Top: 9s	Tronçonnage H Outil : T15 Top: 12s
	Appareil en bout			Centrage F Outil: T31 Top: 3s	Perçage F Outil: T32 Top: 4s				
	Peigne 2					Filetage D Outil: T22 Top: 4s	Fonçage gorge E Outil: T21 Top: 9s		
Broche de reprise	Contre opérations	Centrage G Outil: T41 Top: 3s	Perçage G Outil: T42 Top: 5s	Ejection de la pièce				Prise de pièce pendant l'opération de tronçonnage	

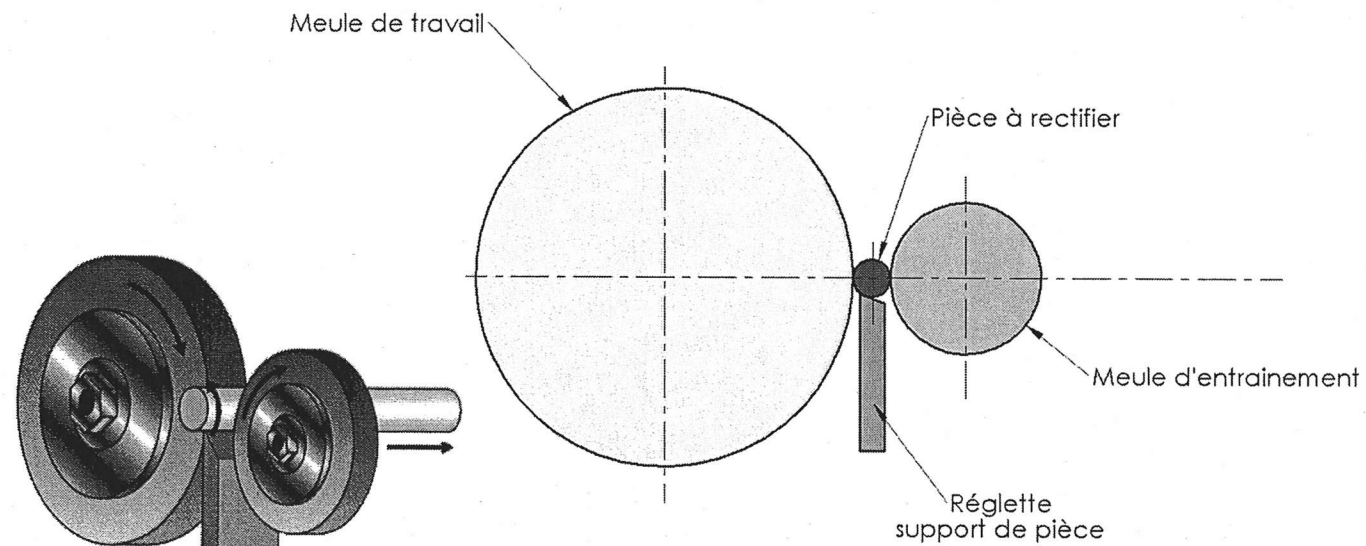
Echelle utilisée : 1 seconde = 5mm

17s = 17 secondes

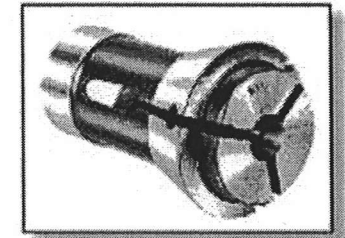
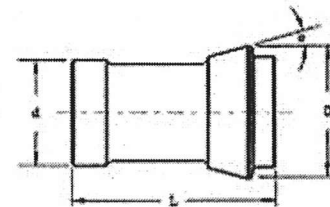
Top = temps d'usinage + temps changement d'outil

Temps TOTAL pour réaliser une pièce = 17+13+4+9+9+12 = 64 secondes

Principe de la rectification sans centre (CENTERLESS)



Pinces de serrage type F



Référence	d	D	L	cône	De - à (mm)	Forme
1155 E	12	18.1	44.5	15°	4 - 10	Rond
123 E	16	22	55	15°	3 - 13	Rond
					3 - 10	4 Pans
					4 - 11	6 Pans
136 E	20	26	54	15°	3 - 16	Rond
					7 - 14	4 Pans
					7 - 15	6 Pans
144 E	25	34	65	15°	6 - 20	Rond
					8 - 14	4 Pans
					8 - 17	6 Pans

type 720 Série spéciale pour machines à cames à droite
 Sonder-Serie für rechtsdrehende kurvengesteuerte Maschinen
 Special series for right hand turning cam driven machines

porte-outils Halter holders

C	L	Art. N°
8 x 8	115	720-8
10 x 10	115	720-10
12 x 12	130	720-12

serie 720 avec serrage standard (type A) uniquement
 Serie 720 nur mit Standard Spannsystem (typ A)
 series 720 only with standard clamping system (type A)

voir page : 12
 siehe Seite : 12
 see page :

type 710 Série spéciale pour machines à cames à gauche
 Sonder-Serie für linksdrehende kurvengesteuerte Maschinen
 Special series for left hand turning cam driven machines

porte-outils Halter holders

C	L	Art. N°
6 X 6	115	710-6
7 X 7	115	710-7
8 x 8	115	710-8
10 x 10	115	710-10
12 x 12	130	710-12

serie 710 avec serrage standard (type A) uniquement
 Serie 710 nur mit Standard Spannsystem (typ A)
 series 710 only with standard clamping system (type A)

voir page : 12
 siehe Seite : 12
 see page :

touneur arrière rückwärts drehen back turning

30°

E	-L1	L2	Art. N°	TIN	TIAIN	N (p.21)	HTIN	HTIAIN	HN (p.21)
0,8	0,85	1,8	723-30-0,8	●	●	●	●	●	●
1,0	1,2	2,0	723-30-1,0	●	●	●	●	●	●
1,2	1,55	2,5	723-30-1,2	●	●	●	●	●	●
1,5	2,1	3,0	723-30-1,5	●	●	●	●	●	●
1,8	2,6	4,0	723-30-1,8	●	●	●	●	●	●
2,0	3,0	4,0	723-30-2,0	●	●	●	●	●	●

45°

E	-L1	L2	Art. N°	TIN	TIAIN	N (p.21)	HTIN	HTIAIN	HN (p.21)
0,8	0,5	1,8	723-45-0,8	●	●	●	●	●	●
1,0	0,7	2,0	723-45-1,0	●	●	●	●	●	●
1,2	0,9	2,5	723-45-1,2	●	●	●	●	●	●
1,5	1,2	3,0	723-45-1,5	●	●	●	●	●	●
1,8	1,5	4,0	723-45-1,8	●	●	●	●	●	●
2,0	1,7	4,0	723-45-2,0	●	●	●	●	●	●

60°

E	-L1	L2	Art. N°	TIN	TIAIN	N (p.21)	HTIN	HTIAIN	HN (p.21)
0,8	0,3	1,8	723-60-0,8	●	●	●	●	●	●
1,0	0,4	2,0	723-60-1,0	●	●	●	●	●	●
1,2	0,5	2,5	723-60-1,2	●	●	●	●	●	●
1,5	0,7	3,0	723-60-1,5	●	●	●	●	●	●
1,8	0,85	4,0	723-60-1,8	●	●	●	●	●	●
2,0	1,0	4,0	723-60-2,0	●	●	●	●	●	●

touneur arrière rückwärts drehen back turning

30°

E	-L1	L2	Art. N°	TIN	TIAIN	N (p.21)	HTIN	HTIAIN	HN (p.21)
0,8	0,85	1,8	713-30-0,8	●	●	●	●	●	●
0,9	1,05	1,6	713-30-0,9	●	●	●	●	●	●
1,0	1,2	2,0	713-30-1,0	●	●	●	●	●	●
1,1	1,4	2,0	713-30-1,1	●	●	●	●	●	●
1,2	1,55	2,5	713-30-1,2	●	●	●	●	●	●
1,3	1,7	2,5	713-30-1,3	●	●	●	●	●	●
1,4	1,9	3,0	713-30-1,4	●	●	●	●	●	●
1,5	2,1	3,0	713-30-1,5	●	●	●	●	●	●
1,8	2,6	4,0	713-30-1,8	●	●	●	●	●	●
2,0	3,0	4,0	713-30-2,0	●	●	●	●	●	●

45°

E	-L1	L2	Art. N°	TIN	TIAIN	N (p.21)	HTIN	HTIAIN	HN (p.21)
0,8	0,5	1,6	713-45-0,8	●	●	●	●	●	●
0,9	0,6	1,6	713-45-0,9	●	●	●	●	●	●
1,0	0,7	2,0	713-45-1,0	●	●	●	●	●	●
1,1	0,8	2,0	713-45-1,1	●	●	●	●	●	●
1,2	0,9	2,5	713-45-1,2	●	●	●	●	●	●
1,3	1,0	2,5	713-45-1,3	●	●	●	●	●	●
1,4	1,1	3,0	713-45-1,4	●	●	●	●	●	●
1,5	1,2	3,0	713-45-1,5	●	●	●	●	●	●
1,8	1,5	4,0	713-45-1,8	●	●	●	●	●	●
2,0	1,7	4,0	713-45-2,0	●	●	●	●	●	●

60°

E	-L1	L2	Art. N°	TIN	TIAIN	N (p.21)	HTIN	HTIAIN	HN (p.21)
0,8	0,3	1,6	713-60-0,8	●	●	●	●	●	●
0,9	0,35	1,6	713-60-0,9	●	●	●	●	●	●
1,0	0,4	2,0	713-60-1,0	●	●	●	●	●	●
1,1	0,45	2,0	713-60-1,1	●	●	●	●	●	●
1,2	0,5	2,5	713-60-1,2	●	●	●	●	●	●
1,3	0,6	2,5	713-60-1,3	●	●	●	●	●	●
1,4	0,65	3,0	713-60-1,4	●	●	●	●	●	●
1,5	0,7	3,0	713-60-1,5	●	●	●	●	●	●
1,8	0,85	4,0	713-60-1,8	●	●	●	●	●	●
2,0	1,0	4,0	713-60-2,0	●	●	●	●	●	●

Calcul des cotes d'ébauche

VALEURS USUELLES DES COPEAUX MINIMA		
Mode d'usinage	Opérations	Copeaux minima
Décolletage	Finition	0,05
Fraisage	Finition	0,1
Rectification	Finition	0,02
Rodage	Finition	0,01

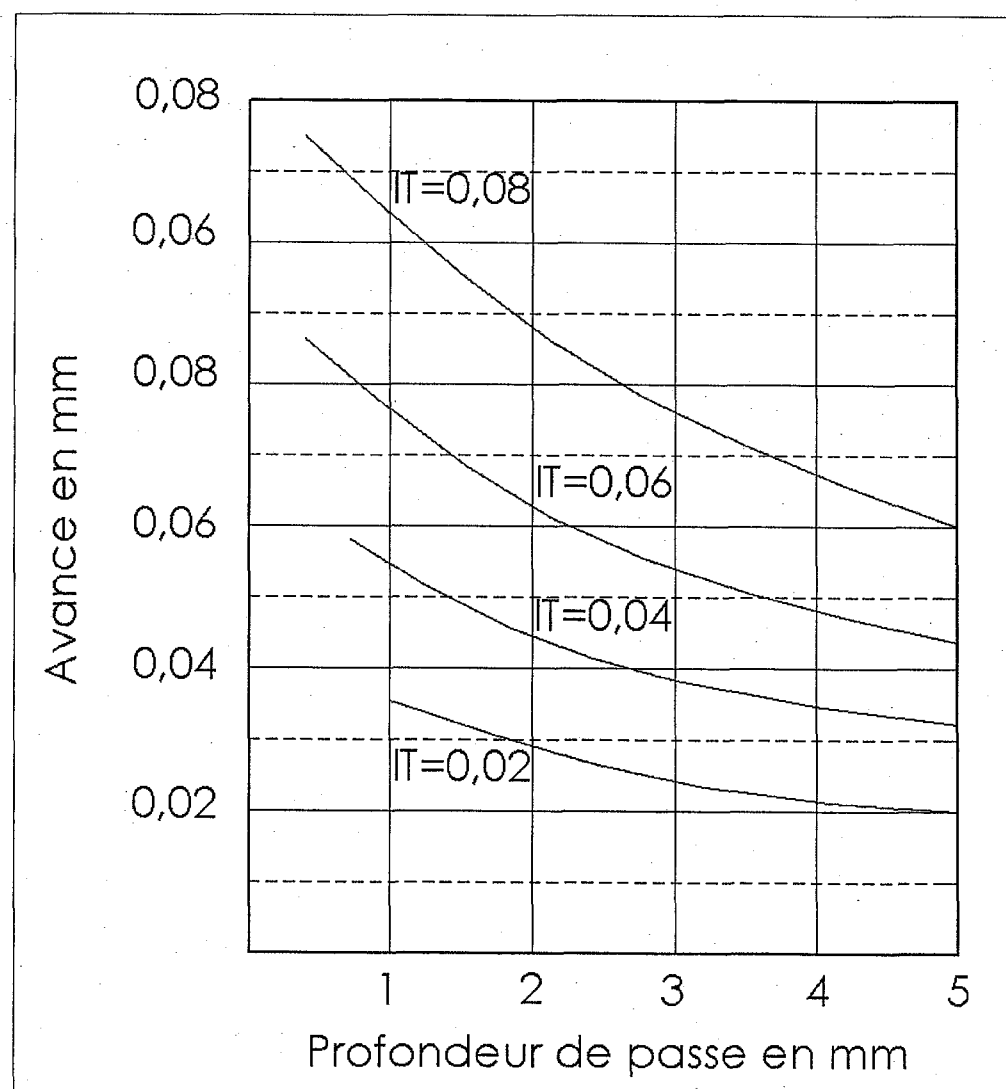
VALEURS DES INTERVALLES DE TOLERANCE			
Mode d'usinage	Ebauche	½ finition	Finition
Sciage	2		
Décolletage	0,2	0,12	0,08
Fraisage	0,5	0,25	0,1
Perçage	0,3	0,2	0,1
Rodage			0,005

DISPERSION DE REPRISE		
Surface de la pièce	Porte-pièce	Dispersion
Etirée	Mors durs	0,2
Usinée	Pince	0,03
Usinée	Réglette	0,02
Usinée	Centreur	0,02

Formule de calcul de la cote d'ébauche

Cote mini ébauchée = Dispersion de reprise + cote fabriquée MAXI + copeau mini
 Cote maxi ébauchée = Cote mini ébauchée + Valeur de l'intervalle de tolérance

Tableau d'avance de tournage



Quelques abréviations

Abréviations	Commentaires	Unités
Vc	Vitesse de coupe	m/min
Pi	3,14159	
D	Diamètre	mm
f	Avance	mm
Ap	Profondeur de passe	mm
N	Fréquence de rotation	Trs/min
Vf	Vitesse d'avance	mm/min
Tu	Temps d'usinage	min
Lu	Longueur usinée	mm
V1	Vitesse de coupe de base	m/min
T1	Durée de vie de l'outil	Min
V2	Vitesse de coupe corrigée	m/min
T2	Nouveau temps de coupe	min

Quelques formules

Critères	Formules
Vitesse de coupe	$Vc = Pi \cdot D \cdot N$
Vitesse d'avance	$Vf = f \cdot N$
Section du copeau	$Ad = f \cdot ap$
Temps d'usinage	$Tu = Lu / Vf$
Diamètre de roulage avant filetage	$D = \text{Diamètre nominal} \cdot 0,68 \cdot \text{Pas}$
Vitesse de coupe corrigée	$V2 = V1 \cdot (T1/T2)^{0,25}$
Temps d'usinage corrigé	$T2 = T1 / [0,25 \cdot \sqrt{(V2/V1)}]$

DOSSIER REPONSE

E 2

EPREUVE DE TECHNOLOGIE

U 2

Contenu du dossier :

- Document DR1 - Question 1 à 3
- Document DR2 - Question 4 à 6
- Document DR3 - Question 7 à 10

Question 4 (voir DT2 et DT5)

L'opération de Perçage F est réalisée en temps masqué pendant l'opération de décolletage B. La durée de vie de l'outil T12 (ou changement d'arête de coupe) est de 120 minutes et la fréquence de rotation de cet usinage est de 2400 tours par minute. Donc celle de l'opération de perçage est identique. Pour une même durée de vie (120 min), la vitesse de coupe théorique pour l'opération de perçage est de 36 m/min.

Quelle est la vitesse de coupe réelle de l'opération de perçage (V2) ?
Pendant combien de temps peut-on utiliser le foret sans procéder à son affûtage (T2) ?

Démarche préconisée pour résoudre de problème :

- o Les variables connues
 $V1 = 36 \text{ m/min}$ (vitesse de coupe théorique de perçage)
 $T1 = 120 \text{ minutes}$ (durée de vie de l'outil)
 $N =$ Fréquence de rotation de la barre pendant les opérations de décolletage et perçage
 $D =$ Diamètre de perçage
- o Les variables à calculer
 $V2 =$ vitesse de coupe effective de l'opération de perçage (arrondir à l'entier par défaut)
 $T2 =$ Réponse à la question posée

Calcul de V2	Les calculs
Calcul de T2	Les calculs

Valeur de T2	
--------------	--

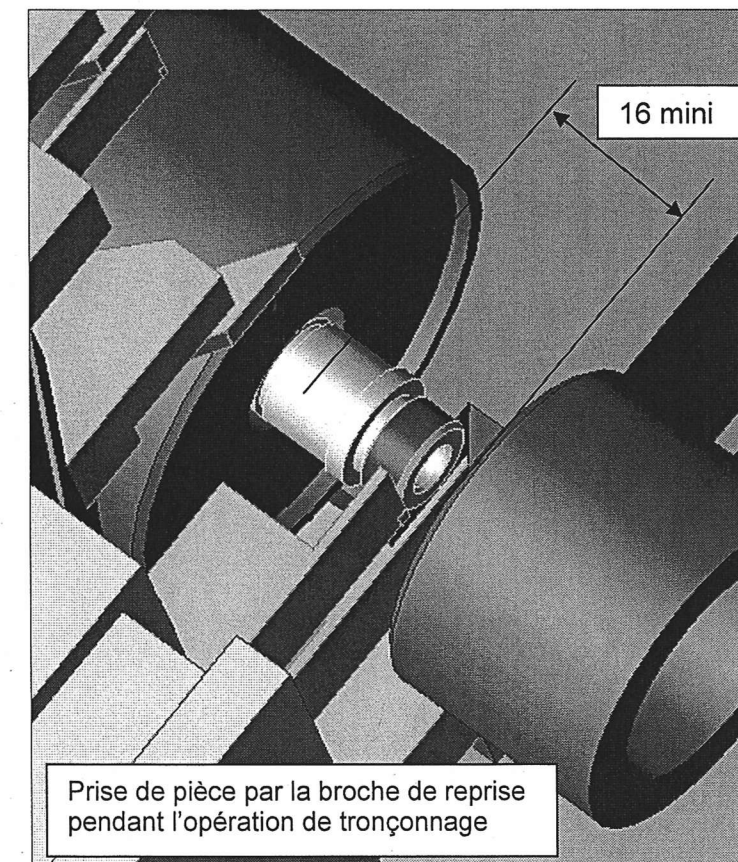
Question 5 (voir DT1 et DT2)

Le programme pour le directeur de commande du DECO13 basic permettant de réaliser la pièce doit inclure des variables de programmation.

Compléter donc le tableau ci-dessous.

Nota : Pour la variable #3009, aidez-vous du croquis ci-dessous. (La valeur retenue doit assurer la meilleure prise de pièce)

Variables	Valeurs	Variables	Valeurs
#3000 N° du poste de coupe	15	#3009 Distance prise de pièce	
#3001 Diamètre de barre		#3011 Recul après prise de pièce	30
#3002 Avance de tronçonnage	0,015	#3012 Distance approche broche de reprise	10
#3003 Longueur de la pièce		#3016 Vitesse S1 au ravitaillement	500
#3006 Type de canon	6		

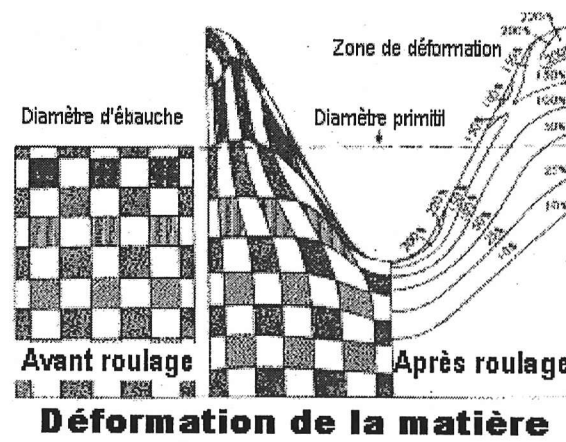
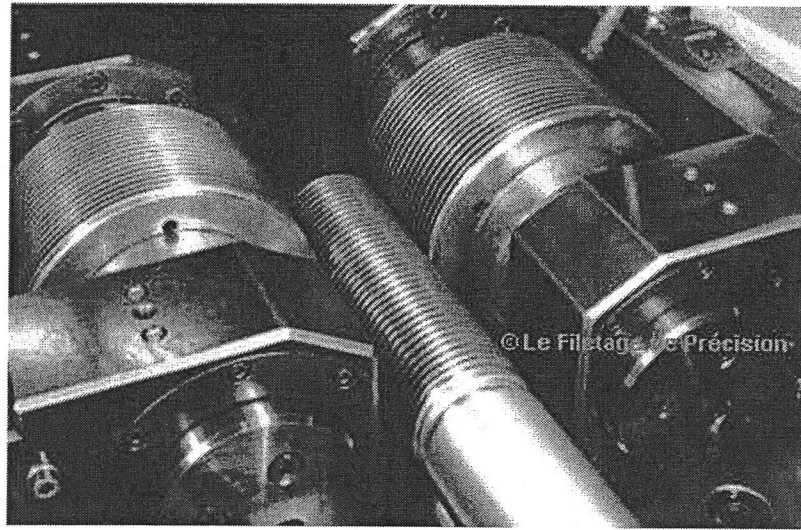


Question 6 (voir DT2, DT3 et DT5)

Déterminer les cotes limites du décolletage à utiliser avant l'opération de rectification. (Qualité de l'opération de décolletage : finition)

Critères calculés	Les calculs	Valeurs obtenues
Cote minimale ébauchée		
Cote maximale ébauchée		

Question 7 (voir DT2 et DT5)



- L'opération de roulage des filets, est-elle un procédé d'élaboration par :
- o Abrasion
 - o Enlèvement de matière
 - o Sans enlèvement de matière

Nota : rayer les propositions erronées.

- Calculer les cotes limites du diamètre de décolletage avant roulage des filets

Critères calculés	Les calculs	Valeurs obtenues
Cote minimale de roulage		
Cote maximale de roulage		

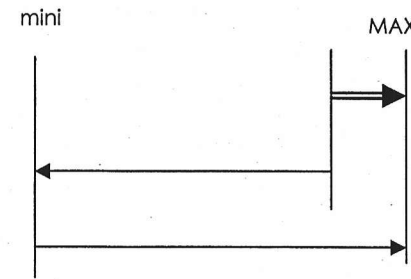
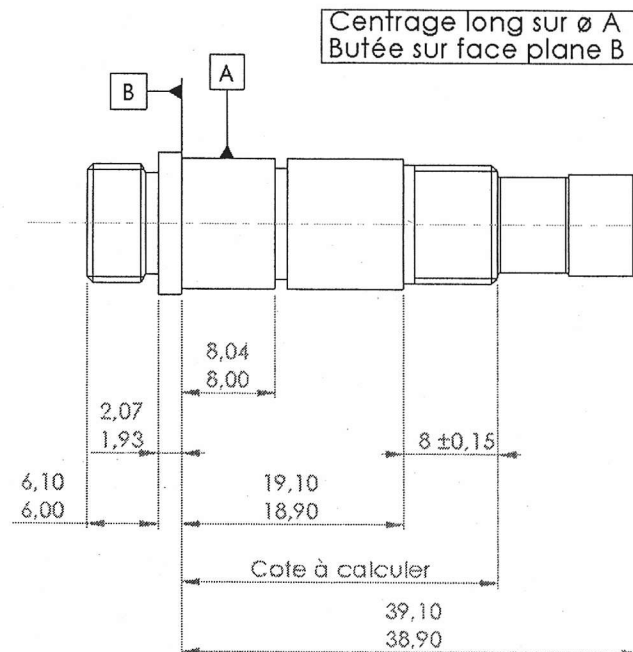
Question 8 (voir DT2 et DT5)

Pour contrôler les cotes ci-contre, l'atelier de production possède un montage de contrôle multi cotes. La cote de $8 \pm 0,15$ est supprimée et remplacée par la cote à calculer.

Par transfert de cotes, calculer les nouvelles cotes limites (maxi et mini).

Règles pour réaliser un transfert de cotes :

- 1- La cote supprimée devient la cote condition.
- 2- L'intervalle de tolérance de la cote condition est égal à la somme des IT des cotes composantes.



Cote mini	IT	Cote MAXI

Cote calculée MAXI	
Cote calculée mini	

Question 9 (voir DT2 et DT5)

Extrait des paramètres de coupe de l'opération de perçage $\phi 4$.

Paramètre	Valeur	Unité
Distance de sécurité axe outil	0.000	mm
Etat de surface	Ebauche	
Mode de travail	av. par tour	
Vitesse de broche pièce	2400.000	t/min
Vitesse d'avance Z (Fz)	0.060	mm/t
Débordement	0.000	mm
Profondeur en fonction de la pointe ou du diamètre	1. diamètre	
Surépaisseur axe outil	0.000	mm
Temporisation au fond du trou	0.100	s
Distance d'attaque en Z	0.000	mm
Distance de sortie en Z	50.000	mm

Déterminer par calcul le temps de coupe pour réaliser l'opération de perçage F.

Critères calculés	Les calculs	Valeurs obtenues
Longueur usinée		mm
Valeur d'avance		mm/min
Temps d'usinage		secondes

Question 10 (voir DT1, DT2 et DT3)

Donner la référence de la pince à monter dans la broche de reprise.

Référence de la pince	
-----------------------	--