

CONCOURS GENERAL DES METIERS  
TECHNICIEN D'USINAGE

SESSION 2008

DOSSIER CORRIGE

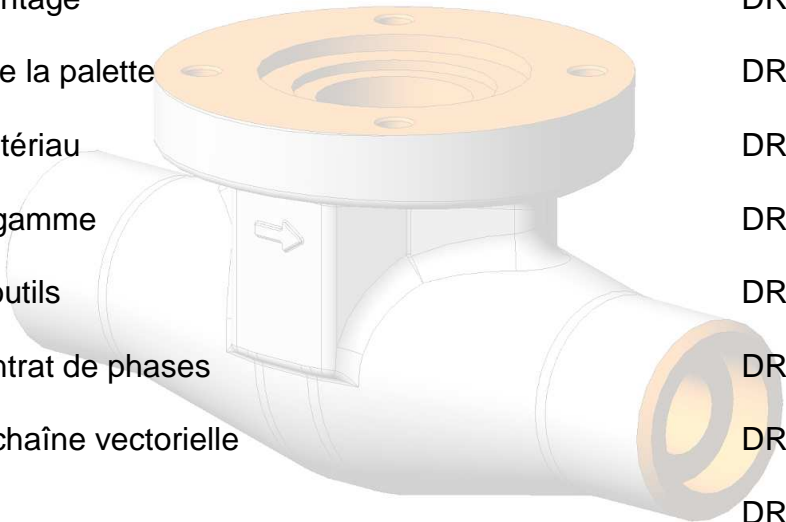
Le dossier réponses contient les éléments suivants :

Analyse du système : (Temps conseillé 1h30)

/ 40 pts	{ L'analyse fonctionnelle et structurelle du montage d'usinage	DR 1
/ 40 pts	{ L'analyse statique du montage d'usinage	DR 2 & 3
	{ L'étude en résistance des matériaux	DR 3
/ 50 pts	{ L'analyse d'une spécification géométrique	DR 4 & 5

Etude de fabrication : (Temps conseillé 4h30)

/ 10 pts	Le choix de la machine	DR6
/ 30 pts	L'étude du montage	DR6
/ 20 pts	L'orientation de la palette	DR7
/ 6 pts	L'étude du matériau	DR7
/ 94 pts	L'étude de la gamme	DR7
/ 90 pts	Le choix des outils	DR8
/ 44 pts	L'étude du contrat de phases	DR10 & 11
/ 10 pts	L'étude de la chaîne vectorielle	DR10 & 13
/ 36 pts	La métrologie	DR10 & 13
/ 30 pts	La gestion de production	DR10



# Concours général des métiers 2008

## Technicien d'usinage

Barème de correction de la partie : Analyse du système technique

	Total	Note
<b>DR1 : Analyse fonctionnelle et structurelle du montage d'usinage</b>	<b>40 pts</b>	
Définition des classes d'équivalence cinématique	20 pts	
Définition des liaisons et des degrés de liberté	20 pts	
<b>DR2 : Analyse statique du montage d'usinage</b>	<b>22 pts</b>	
Isolement du levier CE7a	10 pts	
Isolement de l'écrou bas CE6	10 pts	
Détermination du couple de la vis de manœuvre CE3 sur l'écrou bas CE6 en D	2 pts	
<b>DR3 : Analyse statique du montage d'usinage Etude de résistance des matériaux</b>	<b>18 pts</b>	
Vérification du dimensionnement de la visseuse	8 pts	
Vérification de la résistance de l'axe (43)	10 pts	
<b>DR4 : Analyse du dessin de définition du corps de robinet</b>	<b>30 pts</b>	
Identification de la nature géométrique et technique de différents usinages	10 pts	
Identification des spécifications géométriques, des dimensions de référence, des cotes dimensionnelles et des états de surface	15 pts	
Identification de la nature géométrique de différentes zones de tolérance	5 pts	
<b>DR5 : Interprétation d'une spécification géométrique</b>	<b>20 pts</b>	

**Résultat**

**130 pts**

Numéro du candidat .....

# Concours général des métiers 2008

## Technicien d'usinage

Barème de correction de la partie : Etude de fabrication

	Total	Note
<b>DR6 : Choix de la machine</b>	<b>10 pts</b>	
a – Justifier le nombre d'axe	5 pts	
b- Justifier l'incompatibilité du REALMECA	5 pts	
<b>DR6 : Etude du montage d'usinage</b>	<b>30 pts</b>	
a – Positionner les normales isostatique	5 pts	
b- Analyser les degrés de liberté supprimer	20 pts	
c- Colorier les éléments MIP et MAP	5 pts	
<b>DR7 : Orientation palette</b>	<b>20 pts</b>	
a – Définir les orientations palettes	5 pts	
b- Repérer les surfaces usinées en fonction des orientations	15 pts	
<b>DR7 : Etude de la matière</b>	<b>6 pts</b>	
a – Donner le groupe matière SECO	1.5 pts	
b- Désigner la matière	1.5 pts	
c- Nommer la matière	1.5 pts	
d – cocher le code couleur	1.5 pts	
<b>DR7 : Etude de la gamme</b>	<b>90 pts</b>	
<b>DR8 : Choix des outils</b>	<b>90 pts</b>	
a 1- Déterminer le groupe matière	4 pts	
b 1- Choisir la fraise à surfacer	20 pts	
b 2- Choisir le foret à plaquette	12 pts	
b 3- Choisir le foret et le taraud	18 pts	
b 4- Donner les diamètres de réglage de la tête à aléser	6 pts	
b 5- donner les cotes de réglage de la barre de demi finition	10 pts	

<b>DR10, 11 : Contrat de phase</b>	<b>44 pts</b>	
<b>DR10, 13 : Chaîne vectorielle</b>	<b>14 pts</b>	
<b>DR10, 13 : MMT</b>	<b>36 pts</b>	
<b>DR10 : Gestion de production</b>	<b>30 pts</b>	
b- Calculer le temps improductif de changement d'outil		
c- Déterminer la charge de la machine		
d – Déterminer la faisabilité du projet		
<b>Résultat</b>	<b>370 pts</b>	

Numéro du candidat .....

Partie : analyse du système

Analyse fonctionnelle et structurale du montage d'usinage

Objectif : Définir les sous-ensembles cinématiques et leurs mouvements.

Hypothèse : On se place pendant la phase de bridage (rotation de l'axe porte pignon (49))

On donne : Le dessin en perspective du montage d'usinage (document DT 2).  
La définition en perspective des classes d'équivalence cinématique (DT 3).  
La mise en plan du montage d'usinage (DT 4).  
La nomenclature (DT5).

1. Compléter les classes d'équivalence cinématique suivantes :  
Remarque : l'embout (32) et le pied (33) sont supposés en liaison encastrement.

- CE1 - Bâti = {1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14,15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 43, 44}
- CE2 - Arbre d'entrée = {38, 37, 49, 50}
- CE3 - Vis de manœuvre = {35, 36, 37, 38, 39}
- CE4 - Ecrou haut = {41, 45, 46, 47}
- CE5 - Bras de bridage supérieur = {30, 31, 32, 33, 34}
- CE6 - Ecrou bas = {48}
- CE7a - Levier = CE7b - Levier = {31, 32, 33, 34, 41, 40, 42}

1 pt par bonne réponse  
- 1 pt par mauvaise réponse

/20

2. En vous aidant du tableau ci-contre, compléter les liaisons cinématiques existantes entre les classes d'équivalence cinématique.

Liaison	/5	...	Mouvements possibles					Type de liaison
			Rx	Ry	Rz	Tx	Ty	
L1	CE 1 et CE 2	0	1	0	0	0	0	Pivot
L2	CE 1 et CE 3	0	1	0	0	1	0	Pivot glissant
L3	CE 1 et CE 4	0	0	1	1	1	0	Appui plan
L4	CE 6 et CE 7b	0	1	1	1	0	1	Linéaire rectiligne
L5	CE 3 et CE 6	0	1	0	0	1	0	Hélicoïdale

Convention : 0 = pas de mouvement 1 = mouvement possible

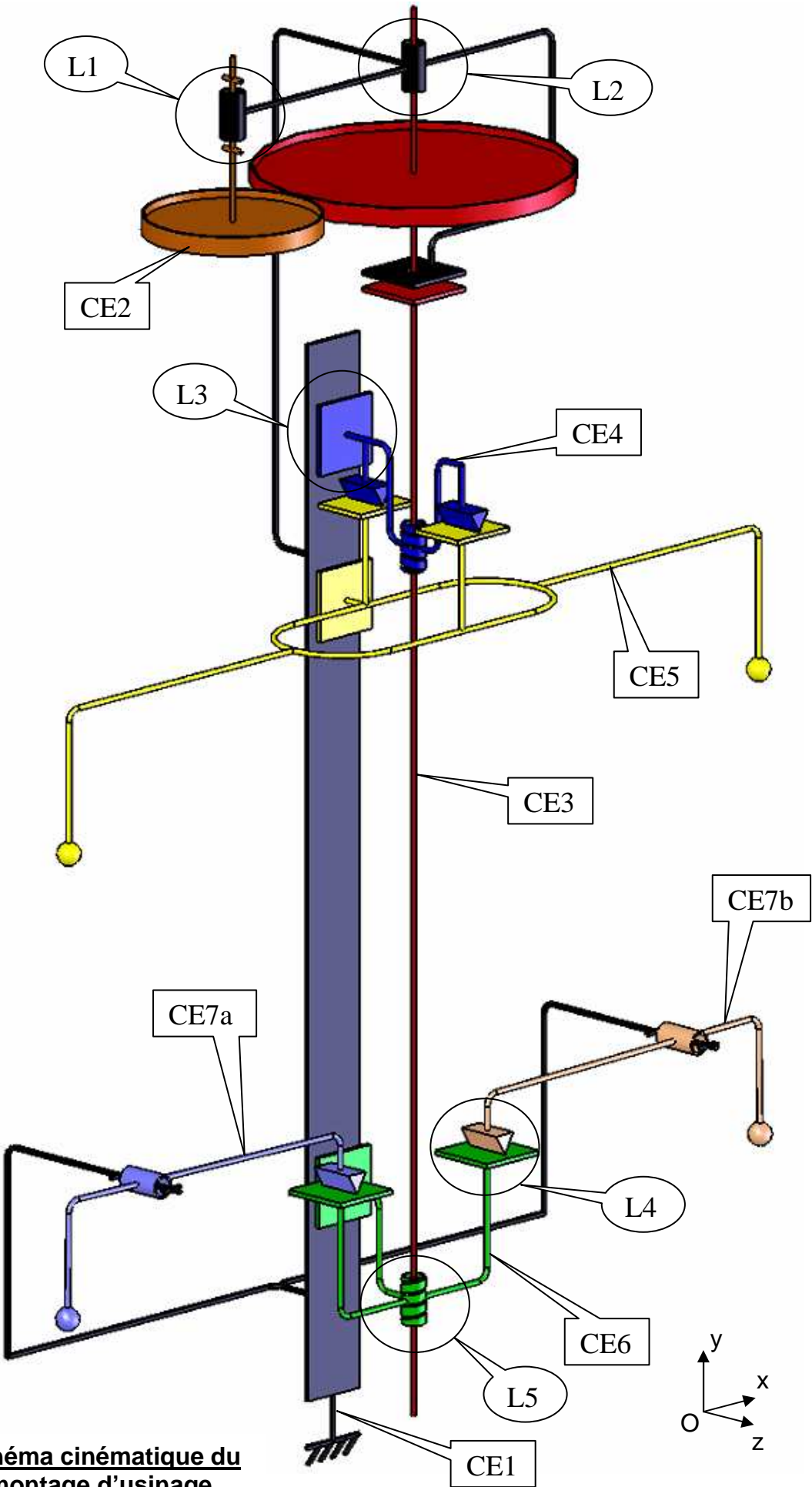


Schéma cinématique du montage d'usinage

Analyse statique du montage d'usinage

Objectif : Vérifier que le couple de serrage de la visseuse hydraulique (400 N.m maxi) est suffisant pour assurer le bridage des corps sur le montage pendant l'usinage.

Hypothèse : Compte tenu des efforts de coupe engagés lors de l'usinage, les efforts de serrage exercés par les leviers (CE7a et CE7b) et le bras supérieur (CE5) sur les corps de vanne sont au minimum de 25000 N.

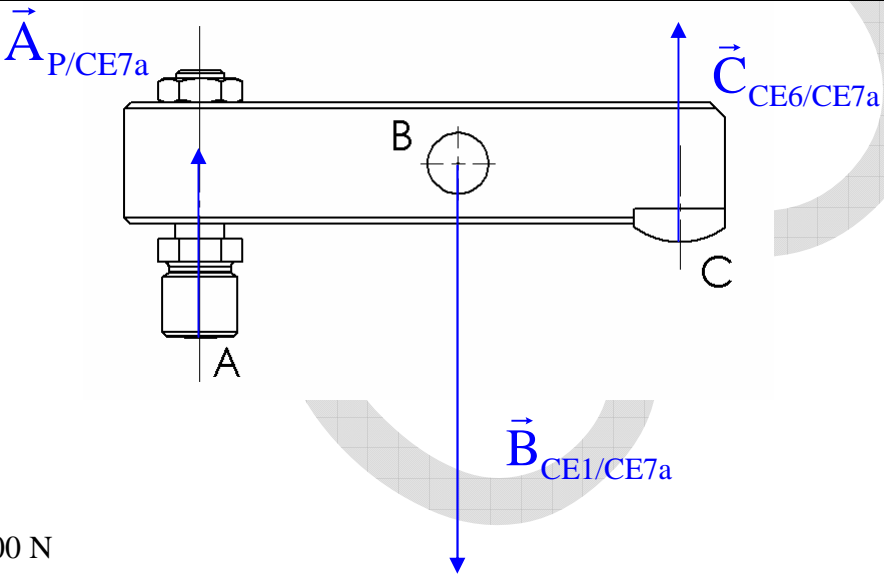
Le montage d'usinage est dans la position du dessin d'ensemble (document DT4)  
Le poids des pièces est négligé.

On donne : La mise en plan du montage d'usinage (DT4)  
Le document réponse DR1 (définition des notations : CE1, CE3, CE4, CE5, CE6, CE7a et CE7b).  
Notation complémentaire : le corps de vanne (Pièce à brider) sera noté P.  
Les documents techniques DT5, DT8 et DT9.

1. Isolement du levier CE7a:

A l'aide du document DT8, compléter le tableau et tracer sur la figure à l'échelle donnée les différents efforts en indiquant leur désignation.

Point d'application	Désignation de l'action	Direction	Sens	Norme ou intensité
A	$\vec{A}_{P/CE7a}$	Verticale	Vers le haut	25000 N (courbe)
B	$\vec{B}_{CE1/CE7a}$	Verticale	Vers le bas	54000 N (courbe)
C	$\vec{C}_{CE6/CE7a}$	Verticale	Vers le haut	29000 N
$\sum \vec{F}_{ext/système} = \vec{0}$ (Traduire cette équation avec les éléments identifiés)		$\sum \vec{M}_{B,\vec{F}_{ext/système}} = 0$ (Traduire cette équation avec les éléments identifiés)		
$\vec{A}_{P/CE7a} + \vec{B}_{CE1/CE7a} + \vec{C}_{CE6/CE7a} = \vec{0}$		$\vec{M}_{B,\vec{A}_{P/CE7a}} + \vec{M}_{B,\vec{B}_{CE1/CE7a}} + \vec{M}_{B,\vec{C}_{CE6/CE7a}} = 0$		



Echelle : 1 cm → 10000 N

1 pt pour 1<sup>ère</sup> ligne (norme)

2 pts pour 2<sup>ème</sup> ligne (désignation, direction, sens et norme)

2 pts pour 3<sup>ème</sup> ligne (désignation, direction, sens et norme)

1 pt par case (équations d'équilibre)

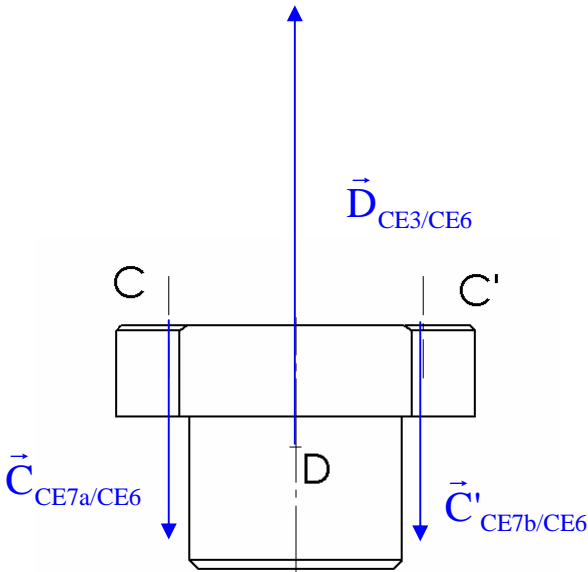
3 pts pour dessin (vecteur et désignation)

/10

2. Isolement de l'écrou bas CE6:

Compléter le tableau et tracer sur la figure à l'échelle donnée les différents efforts en indiquant leur désignation.

Point d'application	Désignation de l'action	Direction	Sens	Norme ou intensité
C	$\vec{C}_{CE7a/CE6}$	Verticale	Vers le bas	29000 N
C'	$\vec{C}'_{CE7b/CE6}$	Verticale	Vers le bas	29000 N
D	$\vec{D}_{CE3/CE6}$	Verticale	Vers le haut	58000 N
$\sum \vec{F}_{ext/système} = \vec{0}$ (Traduire cette équation avec les éléments identifiés)		$\sum \vec{M}_{C,\vec{F}_{ext/système}} = 0$ (Traduire cette équation avec les éléments identifiés)		
$\vec{C}_{CE7a/CE6} + \vec{C}'_{CE7b/CE6} + \vec{D}_{CE3/CE6} = \vec{0}$		$\vec{M}_{C,\vec{C}_{CE7a/CE6}} + \vec{M}_{C,\vec{C}'_{CE7b/CE6}} + \vec{M}_{C,\vec{D}_{CE3/CE6}} = 0$		



Echelle : 1 cm → 10000 N

1 pt pour 1<sup>ère</sup> ligne

2 pts pour 2<sup>ème</sup> ligne (désignation, direction, sens et norme)

2 pts pour 3<sup>ème</sup> ligne (désignation, direction, sens et norme)

1 pt par case (équations d'équilibre)

3 pts pour dessin (vecteur et désignation)

/10

3. A l'aide de la courbe du document DT9 associant l'effort au couple, définir la norme du couple de la vis de manœuvre CE3 sur l'écrou bas CE6 en D.

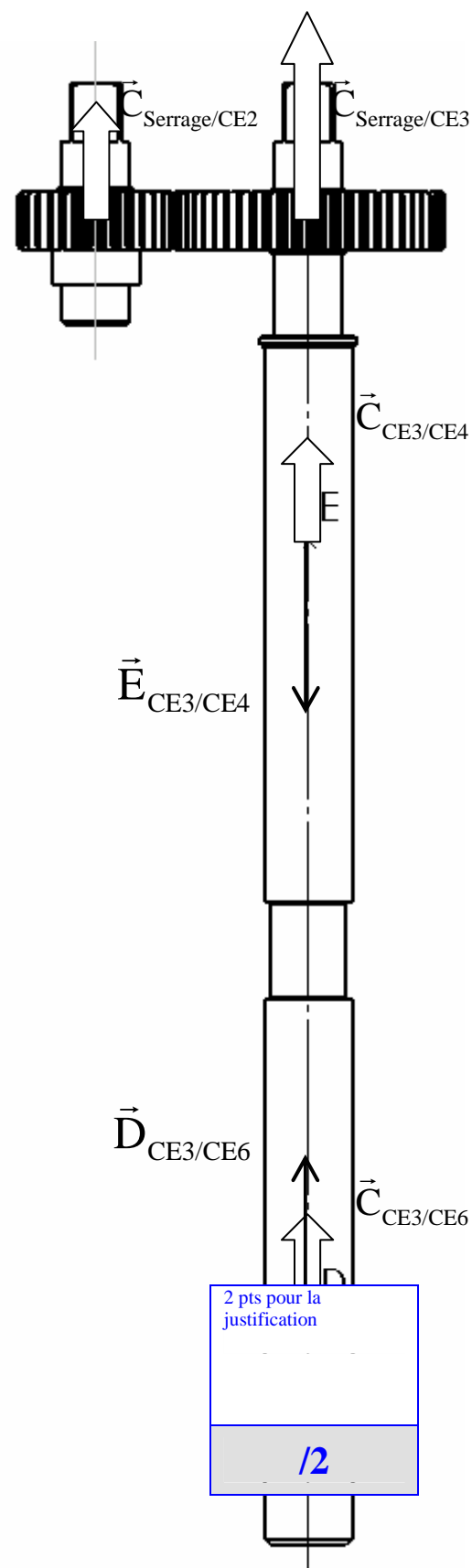
$\|\vec{C}_{CE3/CE6}\| = 270 \text{ N.m}$

Voir document DR3 pour les notations.

2 pts pour le résultat

/2





**On donne :** Les efforts  $\vec{D}_{CE3/CE6}$  et  $\vec{E}_{CE3/CE4}$  sont engendrés au niveau des écrous (CE4 et CE6) en D et E par les couples  $\vec{C}_{CE3/CE4}$  et  $\vec{C}_{CE3/CE6}$  constituant le couple de serrage global

tel que :  $\vec{C}_{CE3/CE4} = \vec{C}_{CE3/CE6} = \frac{\vec{C}_{Serrage/CE3}}{2}$

**4. Déterminer la valeur du couple de serrage sur la vis CE3.**

$\|\vec{C}_{Serrage/CE3}\| = 2 \times 270 = 540 \text{ N.m}$

2 pts pour le résultat

/2

**On donne :**

La relation entre  $\vec{C}_{Serrage/CE2}$  et  $\vec{C}_{Serrage/CE3}$  :

$\frac{\|\vec{C}_{Serrage/CE2}\|}{\|\vec{C}_{Serrage/CE3}\|} = \frac{Z_{CE2}}{Z_{CE3}}$  avec  $Z_{CE2}$  nombre de dents de l'arbre d'entrée CE2 et  $Z_{CE3}$  nombre de dents de la vis CE3.

**5. Déterminer la valeur du couple de serrage de la visseuse sur l'arbre d'entrée CE2.**

$\|\vec{C}_{Serrage/CE2}\| = \frac{30}{54} \times 540 = 300 \text{ N.m}$

2 pts pour le résultat

/2

**Conclure.**

Le couple maximum de la visseuse hydraulique est de 400 N.m. Pour que le bridage des corps de vanne soit convenablement réalisé compte tenu des hypothèses de départ il suffit d'un couple de serrage de 300 N.m donc la visseuse peut être utilisée pour cet usinage.

**6. Indiquer la valeur de l'effort de serrage du bridage supérieur CE5 sur le corps de vanne correspondant à l'étude. Justifier.**

1 pt pour la valeur

1 pt pour la justification

/2

La courbe du document DT9 indique un effort de 29000 N pour le couple de serrage.

L'effort est supérieur à 25000 N (effort minimum de bridage) donc le couple de serrage convient.

## Etude en résistance des matériaux

**Objectif :** Vérifier la résistance de l'axe (43) entre le levier (40) et les goussets (11) et déterminer le coefficient de sécurité. (Coupe D-D document DT4)

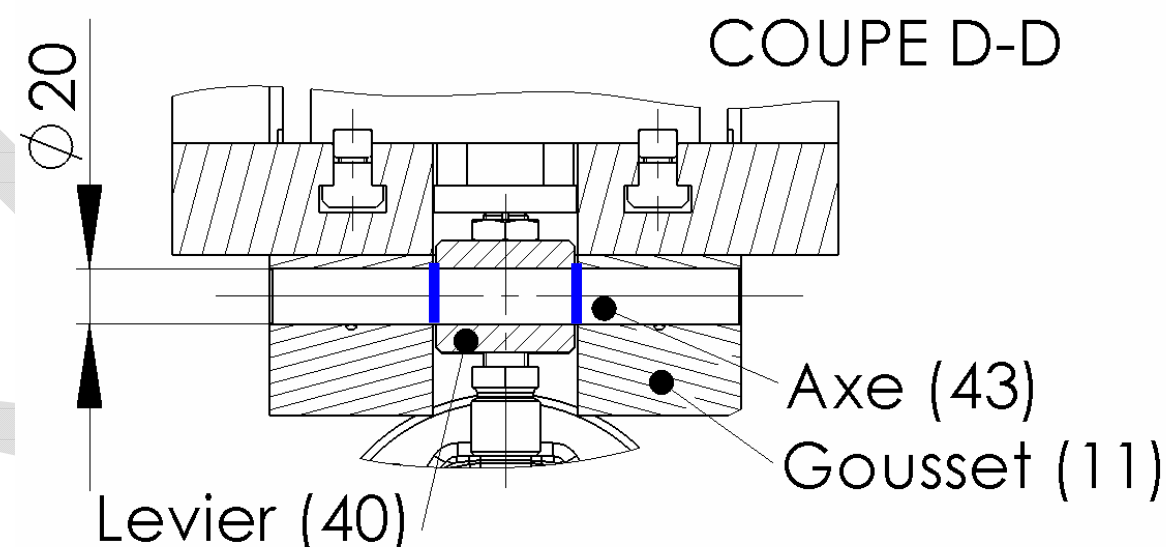
$$\tau = \frac{T}{S}$$

**On donne :** La contrainte au cisaillement est définie par :

et S la surface d'une section cisailée en mm<sup>2</sup>.

Le dessin de situation de l'axe (43), des goussets (11) et du levier (40)

L'effort du levier (40) sur l'axe (43) : 54000 N



**1. Colorier la (ou les) section(s) cisailée(s) sur le dessin ci-dessus.**

Calculer la contrainte de cisaillement dans l'axe.

Il y a deux sections cisailées donc  $T = 270000 \text{ N}$  ( $54000 / 2$ )

$S = \pi \cdot R^2 = 3,14 \times (10)^2 = 314 \text{ mm}^2$

$\tau = \frac{T}{S} = \frac{27000}{314} = 86 \text{ MPa}$

1 pt pour le nombre de sections cisailées  
1 pt pour le coloriage  
1 pt pour l'effort tranchant  
2 pts pour le calcul  
1 pt pour le résultat

/6

**On donne :** La résistance pratique au glissement de l'axe  $R_{pg} = \frac{R_{eg}}{s}$  avec

$R_{eg} = 250 \text{ MPa}$  et s coefficient de sécurité à déterminer.

**2. Indiquer si l'axe résistera à cet effort et si oui, donner la valeur du coefficient de sécurité.**

86 MPa << 250 MPa donc l'axe va résister aux sollicitations

Cas limite :  $\tau = R_{pg}$  donc  $s = \frac{R_{eg}}{R_{pg}} = \frac{250}{86} = 2,9$

2 pts pour la justification  
2 pts pour le calcul du coefficient de sécurité

/4

DR 3

## Analyse de la définition du corps de robinet

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

**On donne :** Le dessin de définition du corps de robinet (document DT 6).  
Le repérage des surfaces usinées (DT7)

1. Identifier la nature géométrique et la dénomination technique des surfaces usinées dans le tableau ci-dessous.

Surface repérée	Nature géométrique	Dénomination technique
6	Surface cylindrique	Alésage
9	Surface torique	Congé
13	Surface cylindrique	Perçage
17	Surface plane	Epaulement
18	Surface tronconique	Chanfrein

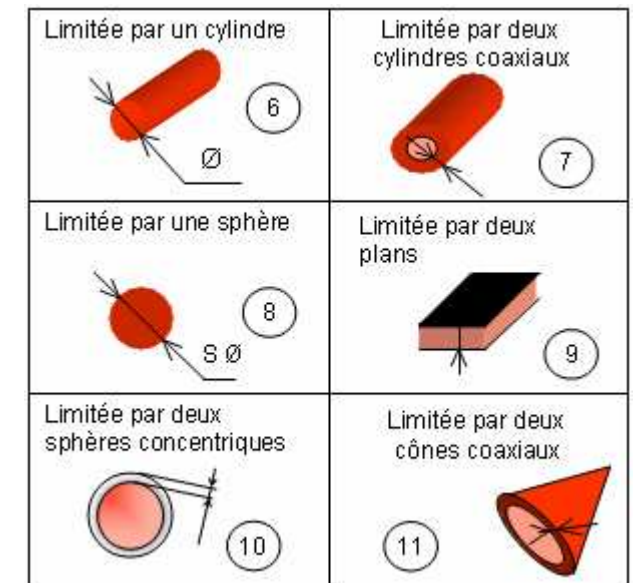
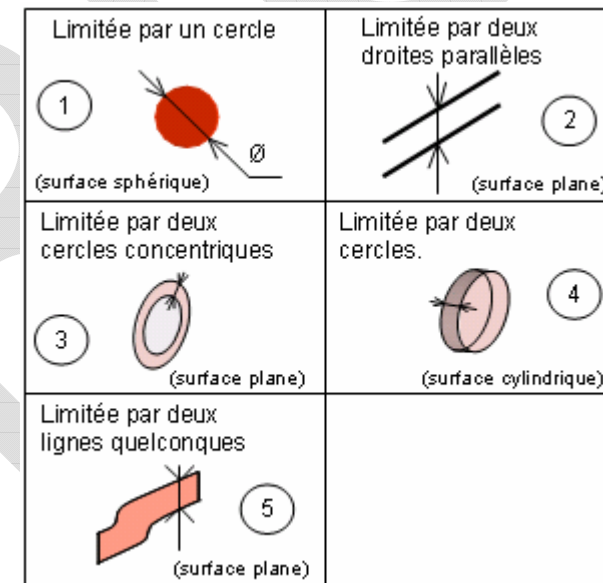
2. Inventorier les surfaces usinées de la pièce.

Surfaces	Spécifications dimensionnelles	Dimensions de référence	Spécifications géométriques	Spécifications d'état de surface
3	Ne rien écrire dans cette case	3	$\phi$ 0,05 A $\square$ 0,01	$\sqrt{Ra\ 1,6}$
8	Ne rien écrire dans cette case	$\phi 22, R2, 38, 5.5$	$\Delta$ 0,08 A B	$\sqrt{Ra\ 1,6}$ $\sqrt{Ra\ 3,2}$
9 et 10				
25 (axe)	$\phi 16$	54, 30.53, 121°	$\phi$ 0,1 A B C	$\sqrt{Ra\ 3,2}$

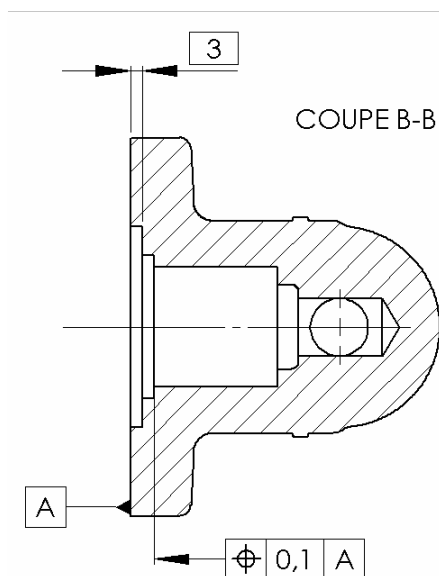
3. Indiquer la nature géométrique des différentes zones de tolérance répertoriées dans le tableau: (cocher la case correspondant à votre choix)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
$\square$ 0,01											
$\odot$ $\phi$ 0,05 B											
$\phi$ 0,5 B C											
$\phi$ 0,05 B C											
$\Delta$ 0,1 B C											

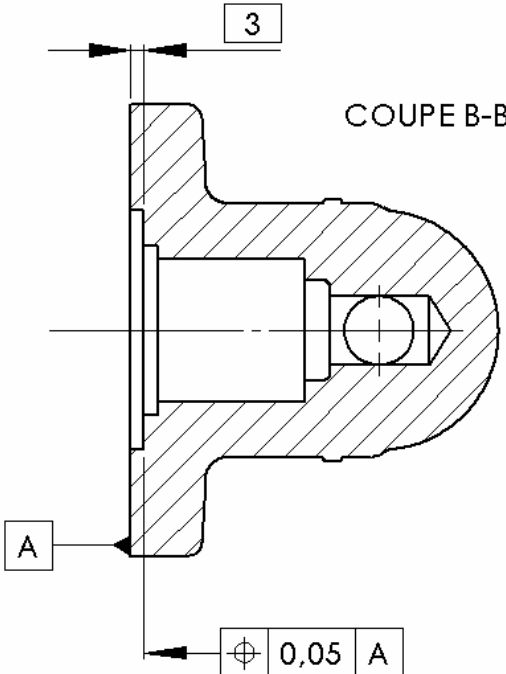
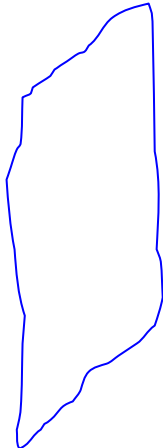
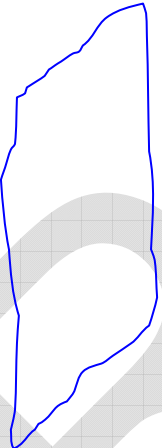
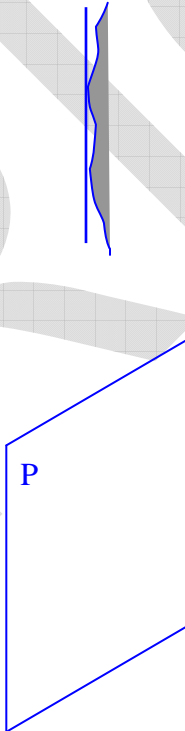
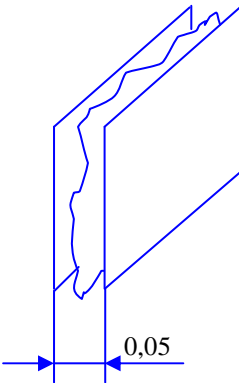
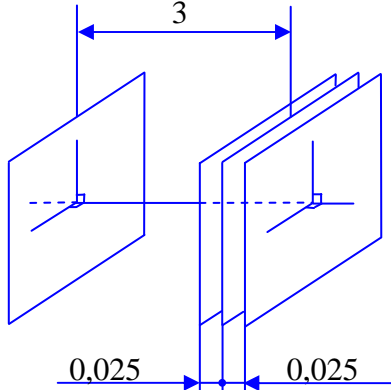
On donne : Le repérage des zones de tolérance



4. Interpréter la spécification géométrique définie sur le dessin ci-contre en complétant le document DR5.





TOLERANCEMENT NORMALISE		Analyse d'une spécification par zone de tolérance					
Symbole de la spécification : <div><div>⌀</div><div>0,05</div><div>A</div></div>		Eléments non Idéaux		Eléments Idéaux			
Type de spécification Forme <b>Position</b> Orientation Battement		Elément(s) TOLÉRANCÉ(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.		Unique Groupe <small>A compléter</small>	Unique Multiples <small>A compléter</small>	Simple Commune Système <small>A compléter</small>	Simple Composée <small>A compléter</small>	Contraintes Orientation et/ou position par rapport à la référence spécifiée	
<div>Schéma</div> <div>Extrait du dessin de définition</div> <div></div> <div><div>1 pt pour LOCALISATION 1 pt pour POSITION</div><div>/2</div></div>		<div><div>0,5 pt pour : UNIQUE UNIQUE SIMPLE Et SIMPLE.</div><div>/2</div></div> <div></div> <div>1 surface plane, non idéale</div> <div><div>1 pt pour le croquis 1 pt pour le texte</div><div>/2</div></div> <div><small>A compléter</small></div>	<div><div>A</div><div></div><div>1 surface plane, non idéale</div><div><div>1 pt pour le croquis 1 pt pour le texte</div><div>/2</div></div><div><small>A compléter</small></div></div>	<div><div>Au maximum de matière</div><div></div><div>1 surface plane idéale</div><div><div>1 pt pour le croquis 1pt pour le maximum de matière 1 pt pour le texte</div><div>/3</div></div><div><small>A compléter</small></div></div>	<div><div></div><div>La zone de tolérance est limitée par 2 plans // distants de 0,05 mm.</div><div><div>2 pts pour le croquis 2 pts pour e texte</div><div>/4</div></div><div><small>A compléter</small></div></div>	<div><div></div><div>Le plan médian de la zone de tolérance est distant de 3 mm du plan P de référence spécifié.</div><div><div>2 pts pour le croquis 1 pt pour 3 2 pts pour e texte</div><div>/5</div></div><div><small>A compléter</small></div></div>	<div>DR 5</div>

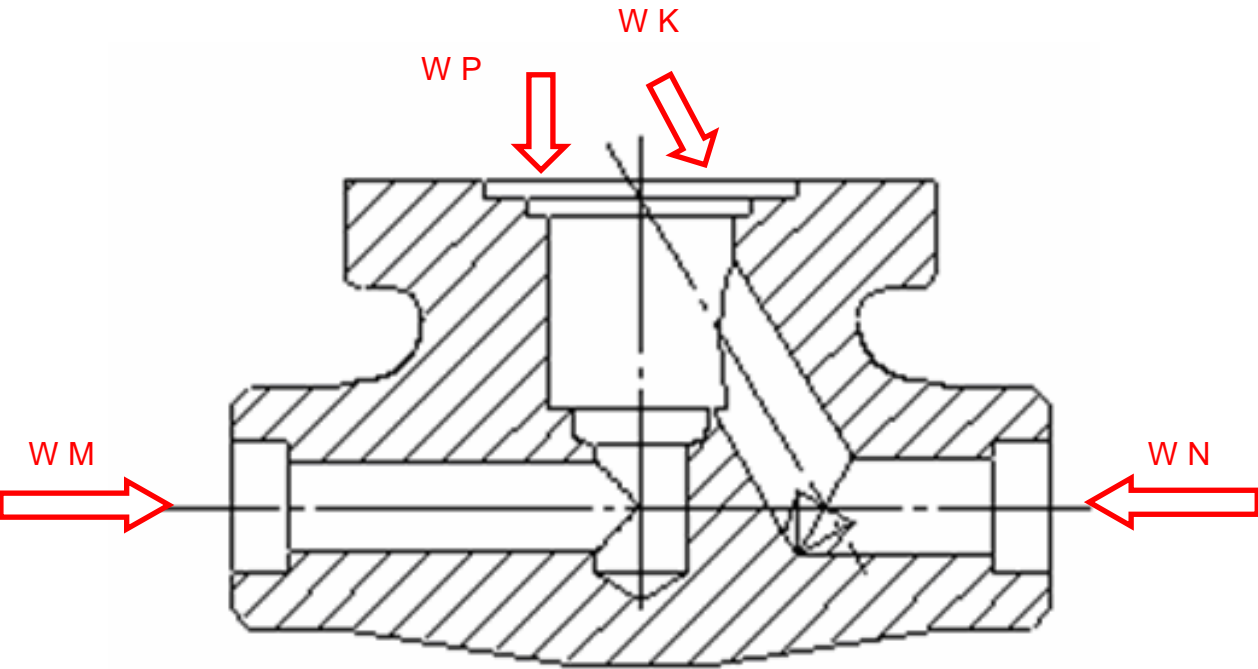
Partie : étude de fabrication

1. Choix de la machine

Barème  
a/5 b/5  
total /10

Le montage d'usinage a été défini pour le centre d'usinage Trevisan DS300/70C (DResN 1)

a. Justifier le choix de la cinématique de cette machine en faisant apparaître les directions d'usinages sur la vue ci-dessous :



Pour la réalisation de la pièce, on utilise un posage. Il y a 4 directions d'accès aux surfaces usinées ce qui implique l'utilisation d'un CU 4 axes :

Avec un posage : groupe de surface P (axe de la broche) rotation axe B groupe de surface M, N, K

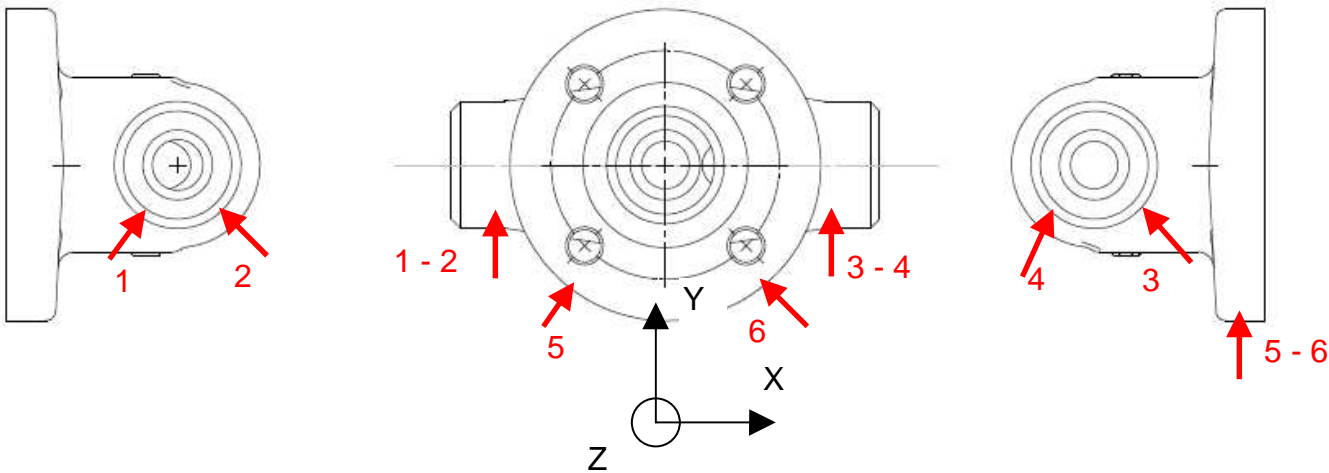
b. Le bureau des méthodes envisage de basculer occasionnellement la production sur le centre d'usinage REALMECA RH-3SP (DResN 2) disponible sur le parc machine. Est-ce possible ? Justifier votre réponse :

Non, cela n'est pas possible car la dimension de la table n'est pas suffisamment importante. La base du montage fait 600x600 mm (DT5) et la table du CUH fait 300x300 mm (DResN 2). Les courses X et Y sont trop faible. Le montage a un encombrement supérieur à la capacité.

2. Etude du montage d'usinage

Barème  
a/5  
b/20  
c/5  
total /30

a. Positionner les normales de mise en position, sur les figures ci-dessous :



b. Analyser les degrés de libertés supprimés (en fonction du repère) et en déduire le type de liaison pièce/porte pièce.

Désignation des normales	Nombres de degrés supprimés	Nature des degrés supprimés						Désignation de la liaison				
		TX	TY	TZ	RX	RY	RZ	Appui plan	Linéaire rectiligne	Ponctuel	Linéaire annulaire	Pivot glissant
1, 2, 3, 4	4		X	X		X	X					X
5, 6	2	X			X						X	

c. Sur DR12, colorier :

- en bleu les éléments visibles du montage d'usinage participant a la mise en position de la pièce (MIP).
- en vert les éléments visibles du montage participant au maintien en position (MAP).

3. Orientation de la Palette

Barème  
a/5  
b/15  
total /20

a. La surface n°1 est usinée pour un palette B0, définir pour les quatre pièces, les autres orientations nécessaires à la réalisation des différentes opérations :

B90°, B180°, B270°, B31°, B149°

b. Pour chacune de ces orientations, déterminer les repères des surfaces usinées.

Repère des surfaces	Orientation palette					
	B0	B_90_	B_180_	B_270_	B_31_	B_149_
	1 , 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14	20, 21, 22, 23, 24	Voir B0	15, 16, 17, 18, 19	25	Voir B211

4. Etude de la matière

a. Donner la désignation de la matière du corps de robinet :

X5 Cr Ni 18-10

b. Donner la norme à laquelle répond cette désignation (DResN 0+aide)

UNI

c. Nommer cette matière (ex : fonte malléable)

Acier inoxydable

☒ austénitique ☐ ferritique ☐ martensitique

d. Cochez le code couleur Iso correspondant à cette matière

Bleu	Jaune	Rouge	Vert	Saumon	gris
	X				

5. Etude de la gamme

Barème  
/90

Compléter les éléments manquants de l'usinage ci contre (opérations, orientations palettes, pièces) :

- Rappel :
- privilégier la rotation palette au changement d'outils
  - les 4 corps sont orientés dans le même sens (voir DT1)

CHRONOLOGIE DES OPERATIONS									
N°	OPERATIONS	B	PIECES				OUTILS		
			1	2	3	4			
101	Dressage chapeau ébauche finition de (1)	0	X	X			A définir à la partie 6		
102	Dressage chapeau ébauche finition de (1)	180			X	X			
103	Surfaçage de 15	270	X	X	X	X	Fraise à surfacer Ø40		
104	Surfaçage de 20	90	X	X	X	X			
105	Chanfreinage de 23	90	X	X	X	X	Fraise à chanfreiner Ø20		
106	Chanfreinage de 18	270	X	X	X	X			
107	Pointage 19	270	X	X	X	X	A définir à la partie 6		
108	Pointage 11, [13,14]	0	X	X					
109	Pointage 11, [13,14]	180			X	X			
110	Perçage [11,12]	180	X	X			A définir à la partie 6		
111	Perçage [11, 12]	0			X	X			
112	Perçage 19	90	X	X	X	X	Fraise à rainurer Ø16		
113	Fraisage ébauche [2,3]; [4,5];[6,7]	0	X	X					
114	Fraisage lamage ébauche [21,22]	270	X	X	X	X			
115	Fraisage ébauche [2,3]; [4,5];[6,7]	180			X	X			
116	Fraisage lamage ébauche [16,17]	270	X	X	X	X	Barre d'alésage étagée dédiée ½ finitions		
117	Alésage ½ finition [2,3]; [4,5];[6,7]	0	X	X					
118	Alésage ½ finition [2,3]; [4,5];[6,7]	180			X	X	Fraise hémisphérique ø10 r2		
119	Fraisage forme [8, 9,10]	180			X	X			
120	Fraisage forme [8, 9,10]	0	X	X			Tête à aléser de finition		
121	Alésage finition [2,3]	0	X	X					
122	Alésage finition [2,3]	180			X	X	Tête à aléser de finition		
123	Alésage finition [4,5]	180			X	X			
124	Alésage finition [4,5]	0	X	X			Tête à aléser de finition		
125	Alésage finition [6,7]	0	X	X					
126	Alésage finition [6,7]	180			X	X	Fraise à rainurer Ø16		
127	Fraisage lamage finition [16,17]	90	X	X	X	X			
128	Fraisage lamage finition [21,22]	270	X	X	X	X	Foret à pointer		
129	Pointage 24	270	X	X	X	X			
130	Pointage 25	329	X	X					
131	Pointage 25	211			X	X	Foret Ø16		
132	Perçage 24	270	X	X	X	X			
133	Perçage 25	329	X	X					
134	Perçage 25	211			X	X			



Voir DR8

DR 7

135	Perçage 13	0	X	X			A définir à la partie 6
136	Perçage 13	180			X	X	
137	Taraudage 13	180			X	X	A définir à la partie 6
138	Taraudage 13	0	X	X			

6. Choix des outils et des paramètres de coupe

Pour les calculs, on considérera que la surépaisseur d'usinage est de 2 mm sur les sur 15-20

a. Étude du matériau.

1. A l'aide du logiciel SECOCUT définir le groupe matière (DResN 4a et

8

Barème  
a1/4  
b1/20  
b2/20  
b3/12  
b4/18  
b5/6  
b6/10  
total /90

b. Choix d'outils.

1. Opération 1 : surfacage chapeau  
Vous orienterez votre choix sur une fraise à surfacer **SECO QUATROMILL POUR PRODUCTION MIXTE** d'un diamètre 125 d'une longueur d'arête de coupe de 12 mm, avec 6 dents (DResN 4b).

Conditions de Coupe Seco

Fraisage

Tournage

Perçage


Catégorie:

Fraise:

Diamètre:

Plaquette:

Nuance:



R220.53-12

125

SEEX1204AFTN-M14

F40M

Préconisation de base

Paramètres:

Résultat:

Groupe matière:

8

Coef. K:

Nb de dents:

6

Profondeur de coupe:

2

Largeur de coupe:

Position:

Sur le coté

Avance/dt (mm/dt)	hm (mm)	Vc (m/mn)	Av. Table (mm/mn)	Rotation (tr/mn)	Puissance (KW)	Couple (Nm)
0,32	0,16	166	804	424	6,8	154

Reporter vos valeurs dans les fenêtres correspondantes

2. Opération 110, 111 : perçage de [ 11 ; 19 ]  
Choisir le porte outil (DResN 5), le foret carbure, la plaquette et la nuance de plaquette.  
Vous orienterez votre choix sur un foret à plaquette carbure Stellram (DResN 6).

OPERATIONS	DESIGNATION DE L'OUTIL foret à plaquette carbure	
Perçage [ 11 ; 19 ]	Diamètre	15 (p 10-11)
	Diamètre du corps d'outil	13 – Ø20 queue weldon
	Référence corps d'outil	P6500W/M130R (extra long)
	Edp corps d'outil	018814/015383
	Type attachement	WELDON/CM
	Référence plaquette	UC150HR
	Nuance plaquette carbure	SP4036
	Vc conseillée (m/min)	60-69
	fn (mm/tr)	0,06-0,09
	n (tr/min)	1270-1465
	Pression (bar) d'arrosage recommandé (abaque stellram)	10,5

OPERATIONS	DESIGNATION DU PORTE OUTIL	
Perçage [ 11 ; 19 ]	Désignation	Mandrin à queue Weldon MAS 403 BT 40 (p579) Ou douille de réduction double usage BT à CM
	Référence catalogue	30 414 020 ou 30 740 002

3. Opération 135 à 138 : perçage et taraudage de [13]

Définir les outils à l'aide du catalogue numérique du fabricant TITEX (DResN 7+aide) et les conditions de coupe adaptées à la réalisation des surfaces :

Nota :

- Vous choisirez des outils en HSS (-E) revêtu avec une queue cylindrique
- Les choix retenus devront privilégier la rigidité des outils

OPERATIONS	DESIGNATION DE L'OUTIL	
	Taraud queue hss(-e) revetu	
Taraudage [13]	Diamètre	12
	Référence catalogue	B1348TiN*M12
	Type	SPRINT
	Norme	DIN 376
	Longueur totale en mm	110
	Longueur de la partie active en mm	28
	Vc conseillée /Vc optimisée(m/min)	12/8
	n conseillée /n optimisée (tr/min)	318/199
	Nbre de trou de base / optimisée	756/1133
	Vf conseillée (mm/min)	557/348

OPERATIONS	DESIGNATION DE L'OUTIL	
	Foret queue hss(-e) revêtu	
Perçage [13]	Diamètre	10,2
	Référence catalogue	A1254TFT*10 ,2
	Type	VA INOX
	Norme	DIN338
	Longueur totale en mm	133
	Longueur de la partie active en mm	87
	Vc conseillée et Vc optimisée(m/min)	13/10
	n conseillée et n optimisée (tr/min)	406/312
	Nbre de trou de base et optimisée	972/2777
	Vf conseillée (mm/min)	85/66

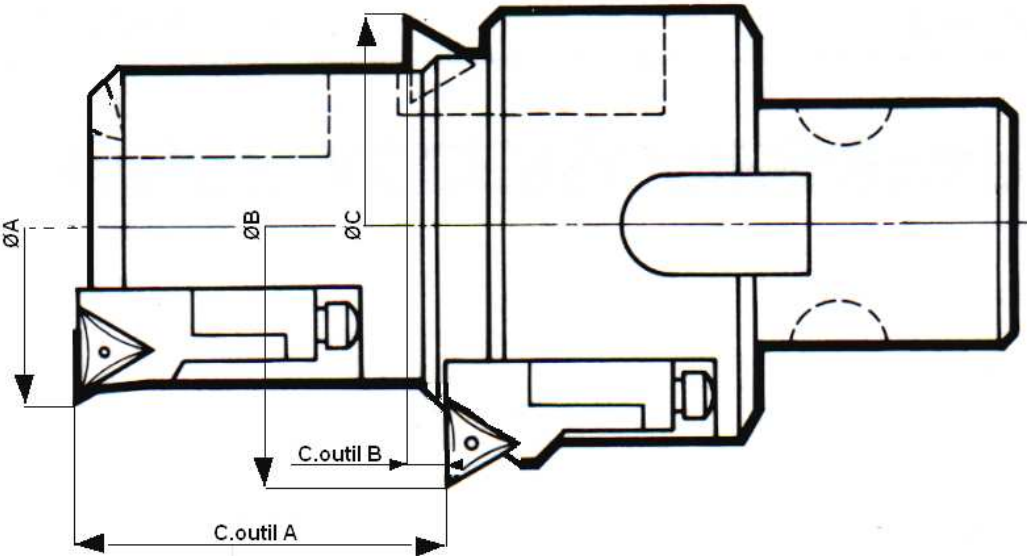
4. Opération 121 à 126 : finition de [2,3], [4,5], [6,7]

Donner les diamètres de réglage de chacune des têtes à aléser utilisées lors de la réalisation des surfaces [2,3], [4,5], [6,7] en finition :

- Surfaces [2,3]Ø de réglage tête à aléser : 52,023 mm
- Surfaces [4,5]Ø de réglage tête à aléser : 37,0125 mm
- Surfaces [6,7]Ø de réglage tête à aléser : 31,0125 mm

5. Opération 117, 118 : ½ finition de [2,3], [4,5], [6,7]

Afin d'optimiser le processus, les ½ finitions des Ø52H8, Ø37H7 et Ø31H7 sont obtenues à l'aide d'une barre d'alésage avec cartouches ISO pour opérations combinées (réalisation sur commande auprès de la société SECO TOOLS-EPB engenneering).



Sur le document réponse ci dessous:

- Définir les diamètres (ØA, B, C) et les cotes outils (C.outil A, B) à faire parvenir à SECO TOOLS-EPB engenneering afin de réaliser les outils étagés.

La surépaisseur à laisser pour l'opération de finition doit être comprise entre 0.07 et 0.3 mm au diamètre et en profondeur.

Outil spécial d'alésage combiné de ½ finition				
ØA	ØB	ØC	COTE OUTIL A	COTE OUTIL B
31,1975±0,0115 mm	37,1975±0,0115 mm	52,203±0,12 mm	35 mm	3 mm



7. Contrat de phase

Barème /44

Rédiger sur le DR11 et DR12 le contrat de phase partiel correspondant aux opérations 101 à 127 :

- Compléter l'entête du contrat de phase (DR11).
- Indiquer sur le contrat de phase (DR11) les orientations palette correspondant aux différentes opérations.

Exemple : 

- Pour l'orientation palette B0, définir sur les vues de DR11 :  
la mise en position MIP et le maintien MAP (seconde partie de la norme : DResN 10).  
les cotes fabriquées.  
les surfaces usinées (surligner en rouge).
- Compléter DR12 en indiquant les désignations outils, les conditions de coupe et les cotes fonctionnelles en vous aidant de DR 8 et DR9 (partie « 6. Choix des outils et des paramètres de coupe »).

8. Chaîne vectorielle

Barème /14

Compléter DR 13

9. Etablir un mode opératoire de contrôle sur MMT

Barème /36

Compléter le mode opératoire de contrôle DR 14 concernant la spécification suivante (DResN 11a, 11b, 12) :



10. Gestion de production

Barème a/7 b/8 c/15 total /30

Le service méthodes souhaite évaluer la possibilité d'intégrer une commande supplémentaire de 60 corps au planning de l'entreprise fonctionne en journée de 8h de la période d'avril - mai 2008.

Le service méthodes a relevé les temps suivants :

OPERATIONS	durée en min
Montage réglage du porte pièce sur le centre	12
Montage des 4 pièces sur le porte pièces	1,5
Démontage des 4 pièces du porte pièces	0,7
Palpage de l'OP pour 1 pièce	0,2
Temps total de coupe pour 1 pièces	21,2
Changement préventif des plaquettes toutes les 8 pièces	7
Temps improductifs lié au déplacement pour 4 pièces	2,7
Temps improductifs de changement outil pour 4 pièces	A définir
Temps improductifs de rotation palette pour 4 pièces	1,73
Démontage du porte pièce du centre et remise en état	4

a. Calculer le temps improductif lié aux changements d'outils

Temps total improductif lié aux changements d'outils :

16 chgts outil – 14 sec par chgt soit 16x14=224 sec Soit 3,74 min

b. Déterminer la charge de la machine nécessaire pour ce projet

charge de la machine :		
Charge = Ts + Tu x Q	Ts =	Temps série (temps d'équipement machine)
	Tu =	Temps unitaire d'exécution de la pièce
	Q =	Nombre de pièce à fabriquer
Ts :	12+4=16 min	
Tu :	0,2+21,2+(7/8)+(2,7/4)+(1,73/4)+(3,74/4)+(1,5/4)+(0,7/4)=24,9 min	
Charge :	16 + 24,9x60 = 1508 min soit 25h	

c. Analyser le planning de la charge machine (DResN 13) et déterminer la faisabilité éventuelle de ce projet.

Sur le planning, on a 5h dispo à la suite d'une fabrication de corps le 21/04. Cette ouverture permet la réalisation de 12 pièces. Les 20h dispo des 7,9 et 12/05 permettent de réaliser les 48 pièces restantes.

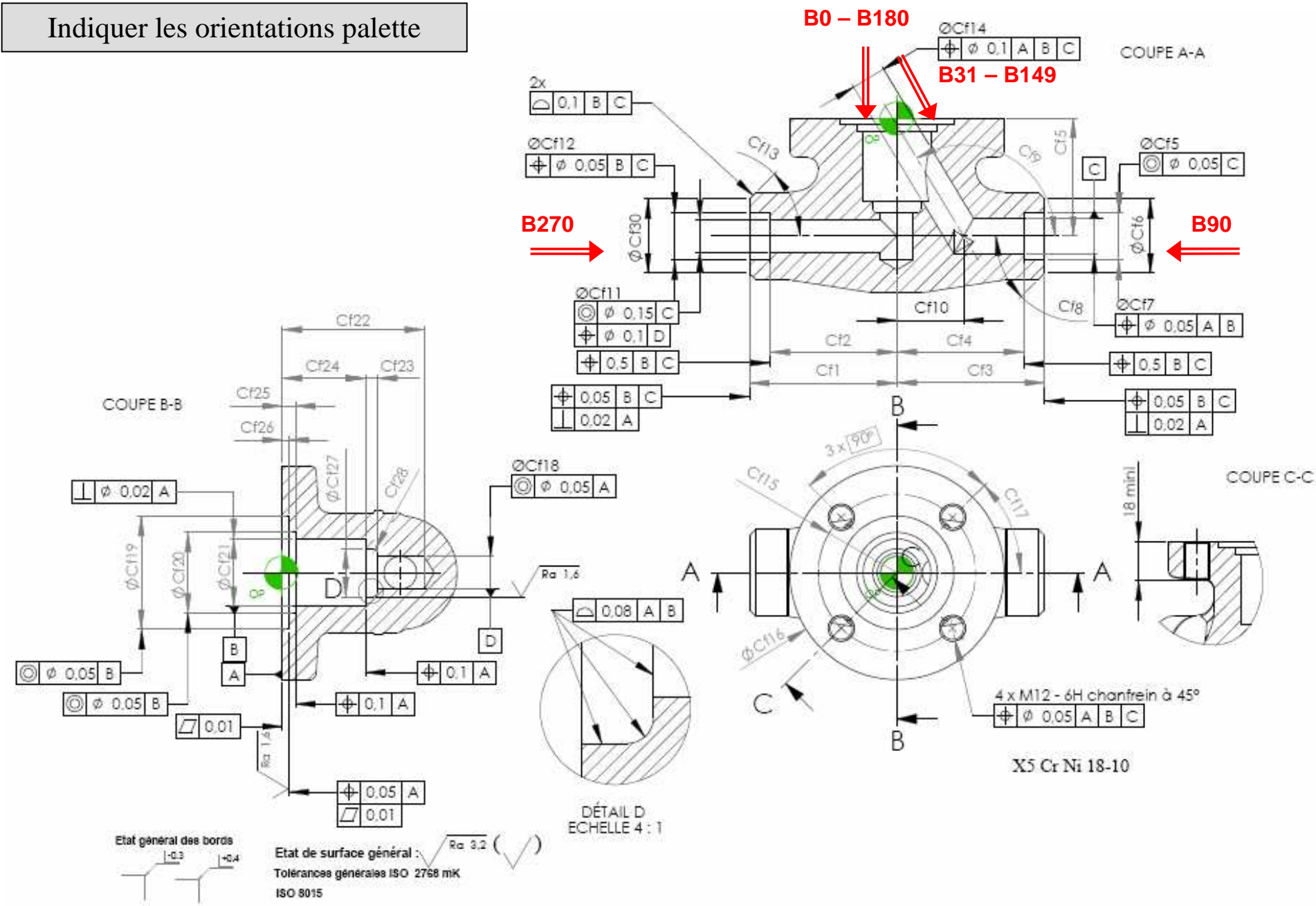


CONTRAT DE PHASE PHASE N°	Ensemble :	Robinet à soupape	BUREAU DES METHODES	1 / 2
	Elément :	Corps		
	Matière :	X5 Cr Ni 18-10		
Nom :	Programme :	%2008		

Désignation :

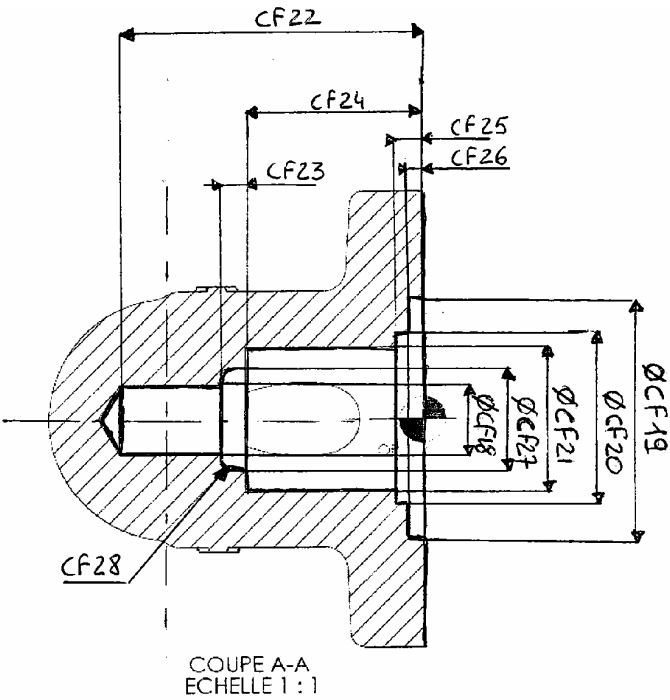
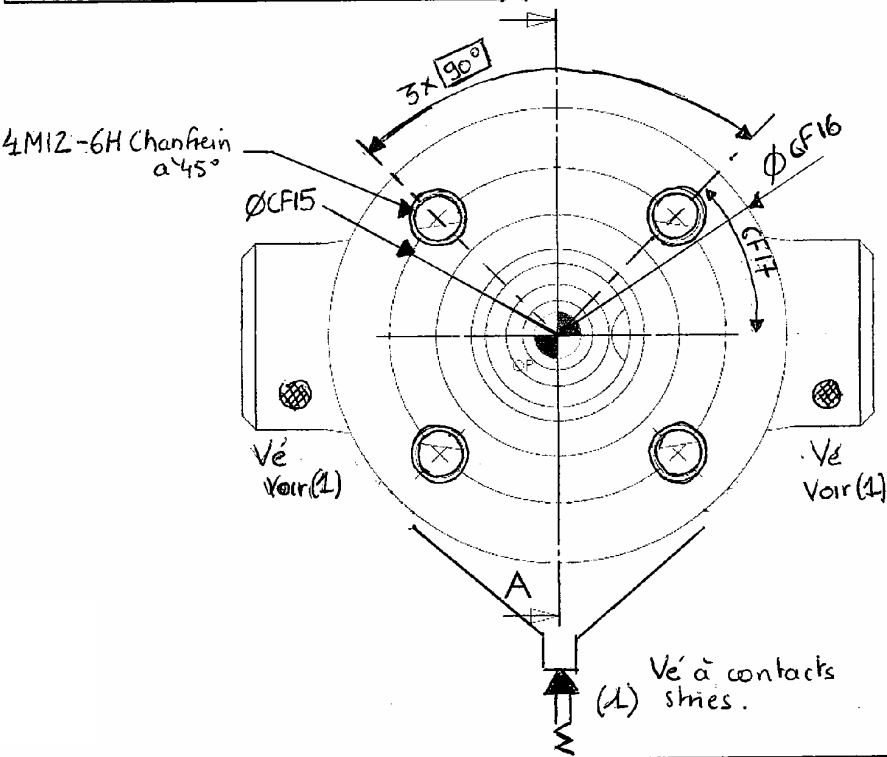
Machine-outil : **TREVISAN DS 300 70C**

Indiquer les orientations palette



Vue en B0 à compléter

Vue en B0 à compléter



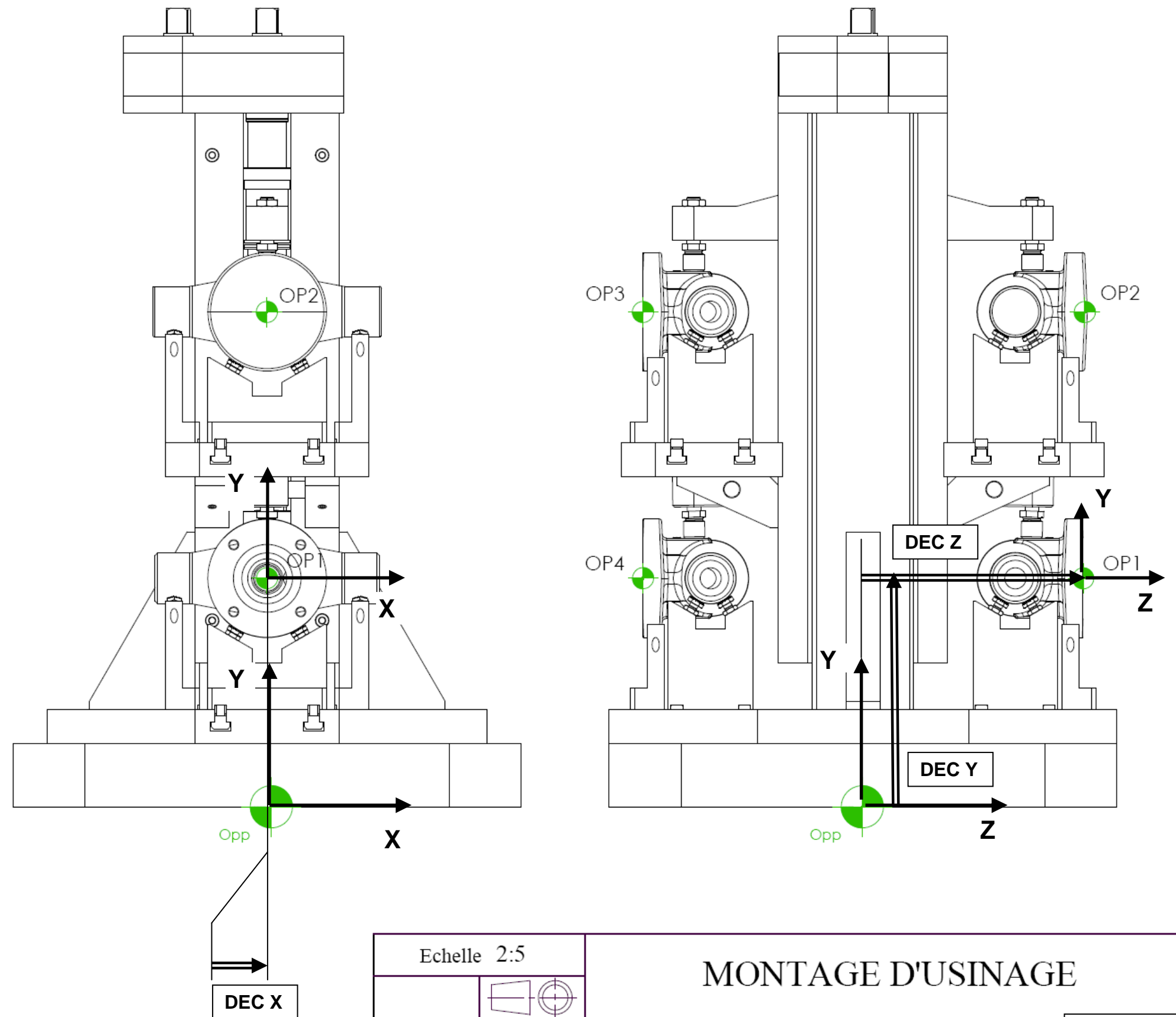
## 8. chaîne vectorielle

- Représenter les axes X,Y et Z à partir de l'Opp et de l'Op1 (usinage suivant B0) sur les 2 vues ci-contre
- Pour l'Op1 tracer les vecteurs DEC
- Le bureau des méthodes fait le choix d'utiliser un palpeur Renishaw pour repositionner systématiquement les 4 origines programmes suivant les axes X et Y.  
Justifier ce choix :

**L'utilisation du palpeur permet de s'affranchir des écarts de mise en position lié à l'utilisation des Vé engendré par les IT sur le brut de fonderie. Le palpeur permet un balançage du brut optimal**

- Définir les inconvénients de ce processus :

**Le principale inconvénient est le rallongement du temps de cycle de la machine donc une perte de productivité et le coût d'investissement.**



Echelle 2:5



A3H

MONTAGE D'USINAGE

DR 12

9. PROCEDURE DE CONTROLE

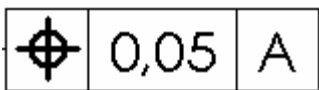
ETABLIR UN MODE OPERATOIRE DE CONTROLE SUR MMT

PROPOSITION DE CORRECTION

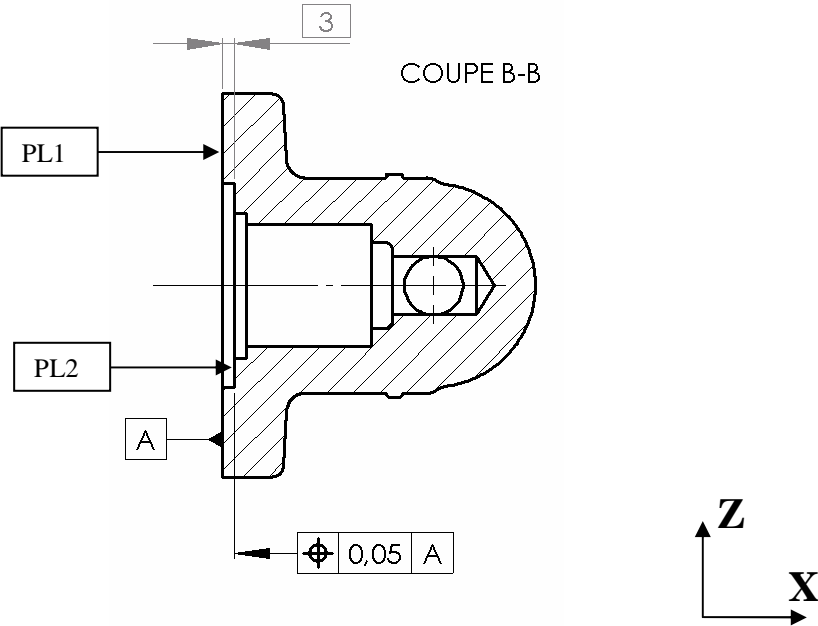
Ensemble : **Vanne**

Elément : **CORPS DE VANNE**

Spécification à contrôler :



Repérage des surfaces :

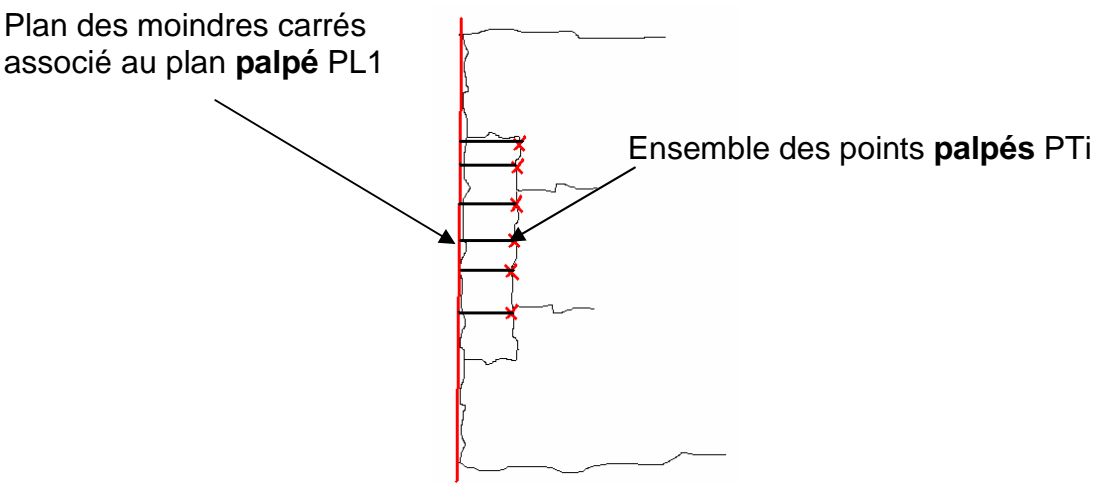


Palpeur(s) utilisé(s)	Longueur mini
N°3.....	.....
N°.....	.....
N°.....	.....
N°.....	.....
N°.....	.....

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

- Palpage des surfaces associées au système de référence :
- Palper PL1 en 6 points (critère d'association Gauss).....
  - Définir PL1 comme plan de référence.....
- Palpage des éléments tolérancés :
- Palper sur PL2 6 points PT1 à PT6.....

Représentation schématique des éléments géométrique 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 :

$2,975 \leq \text{distance}(\text{PT}_i, \text{PL1}) \leq 3,025$ ... avec  $i=1$  à 6.....