

BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR

PRODUCTIQUE MÉCANIQUE

Aucun document autorisé

Contenu du dossier :

Texte du sujet : feuilles DS1 page 1/9 à DS1 page 9/9

Cette sous-épreuve a pour objectif de valider les compétences :

C 21 : analyser une solution d'outillage

C 23 : valider et/ou dimensionner tout ou une partie d'une solution technologique

C 24 : améliorer une solution

CALCULATRICE AUTORISÉE

Sont autorisées toutes les calculatrices de poche, y compris les calculatrices programmables, alphanumériques ou à écran graphique à condition que leur fonctionnement soit autonome et qu'il ne soit pas fait usage d'imprimantes.

Le candidat n'utilise qu'une seule machine sur la table. Toutefois, si celle-ci vient à connaître une défaillance, il peut la remplacer par une autre.

Afin de prévenir les risques de fraude, sont interdits les échanges de machine entre les candidats, la consultation des notices fournies par les constructeurs ainsi que les échanges d'informations par l'intermédiaire des fonctions de transmission des calculatrices.

Tous les documents réponses (feuilles de copies et feuilles réponses du sujet) seront placés dans cette chemise de présentation et rendus à la fin de la sous-épreuve.

BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR

PRODUCTIQUE MÉCANIQUE

DOSSIER TECHNIQUE

Contenu du dossier :

		Page
DT 0	Présentation du contexte de l'étude	DT0 -1/4 à 4/4
DT 1	Présentation des quatre modèles de raccord	DT1 -1/1
DT 2	Raccord en té modèle T 16	DT2 -1/1
DT 3	Raccord coudé modèle C 16	DT3 -1/1
DT 4	Nomenclature de phases modèle T 16 ou T 12	DT4 -1/1
DT 5	Nomenclature de phases modèle C 16 ou C 12	DT5 -1/1
DT 6	Contrat de phase n° 10 modèle T 16	DT6 -1/1
DT 7	Contrat de phase n° 10 modèle C 16	DT7 -1/1
DT 8	Montage de fraisage phase 10 pour T 16 et C 16	DT8 -1/1
DT 9	Nomenclature du montage de fraisage phase 10	DT9 -1/1
DT 10	Centre vertical HECKERT CSK 400 – Caractéristiques	DT10 -1/1

Présentation du contexte de l'étude.

La Société EMG est une PME spécialisée dans la sous-traitance de pièces mécaniques de précision. Elle travaille habituellement dans le domaine du prototype et de la petite série, pour l'industrie aérospatiale et pour l'automobile.

Elle produit cependant quelques pièces en séries importantes. Ce sera le cas pour cette étude où elle doit réaliser la première phase de raccords hydrauliques, en acier inoxydable X3 Cr Ni Mo 18-12, brut matricé.

Ces raccords constituent une famille de pièces dans 2 dimensions nominales brutes $\varnothing 16$ et $\varnothing 12$ (voir document DT 1) :

- raccords en Té, dénommés T16 et T12,
- raccords en Coude, dénommés C16 et C12.

Les modèles T 16 et C 16 sont définis par les dessins de définition : document DT 2, document DT 3.

Les nomenclatures de phases sont définies par les documents : DT 4, DT 5.

Les contrats de la phase 10 pour les pièces T 16 et C 16 sont définis par les documents : DT 6 et DT 7.

La Société EMG a étudié et réalisé un montage de fraisage utilisé pour la phase 10, dans le cadre d'une production de lots de 500 pièces de chaque type, tous les 4 mois, durant un an.

Cet outillage est défini par les documents DT 8 et DT 9. Il est monté sur un centre vertical HECKERT CSK 400 dont les caractéristiques sont données sur le document DT 10.

Le client ayant décidé de passer un contrat pour une production de lots de 1000 pièces de chaque type, tous les 2 mois, pendant 4 ans, la société EMG décide de faire une nouvelle étude pour ce montage, permettant de résoudre les problèmes rencontrés jusqu'alors, tout en limitant l'investissement.

Données :

Porte-pièce existant (document DT 8).

1.1 Mise en position réelle des pièces (documents DT 6 et DT 7) :

Pièce T16 :

- Pivot glissant sur S1.
- Pivot glissant sur S2.
- Pivot glissant sur S3.

Pièce C16 :

- Pivot glissant sur S11.
- Pivot glissant sur S12.

Les pièces T12 et C12, ayant des dimensions différentes, sont montées avec un positionnement similaire sur un autre barillet.

1.2 Bridage des pièces.

Le bridage est réalisé par 4 brides (document DT 8, rep. 7) immobilisant chacune 4 pièces.

1.3 Positionnement angulaire du barillet.

Les 4 positions angulaires du barillet sont assurées par la mise en place d'un indexeur cylindrique (document DT8, rep. 14) dans 4 alésages réalisés sur le barillet (document DT 8, rep. 6).

1.4 Guidage en rotation du barillet et immobilisation.

Le guidage en rotation est assuré par 2 paliers cylindriques.

L'immobilisation est effectuée par serrage de 2 chapeaux (document DT 8, rep. 4 et rep. 5) sur les portées cylindriques du barillet.

1.5 Liaison du porte-pièce et de la machine.

- Appui plan par contact semelle-table machine.
- Linéaire rectiligne par 2 piges cylindriques (document DT 8, rep. 8) dans la rainure centrale de la table de la machine .
- Bridage par 2 vis (document DT 8, rep. 15) et 2 écrous en T (document DT 8, rep. 16).

1.6 Changement de production.

La production des quatre types de pièces se fait à l'aide de deux barillets. Le changement de barillet est une opération longue et pénible, exigeant l'utilisation d'un palan.

1.7 Cycle actuel :

Les pièces d'un même type sont mises en position sur un barillet comportant 4 rangées de 4 pièces.

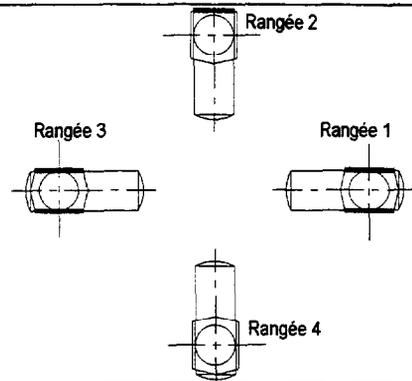
Les pièces T16 et C16 sont montées sur le même barillet (document DT 8 , Rep. 6).

Les pièces T12 et C12 sont montées sur un autre barillet adapté aux dimensions.

Le cycle est ainsi défini :

Train de fraises 3 tailles :
 Usinage des 2 faces parallèles de la rangée 1.
 Usinage des 2 faces parallèles de la rangée 3.

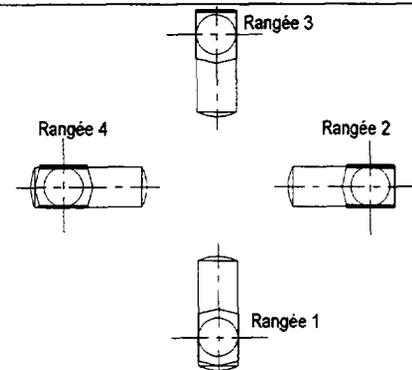
Fraise 2 tailles (fraisage en bout).
 Fraisage du plat sur la rangée 2.



Rotation du barillet de 90°.

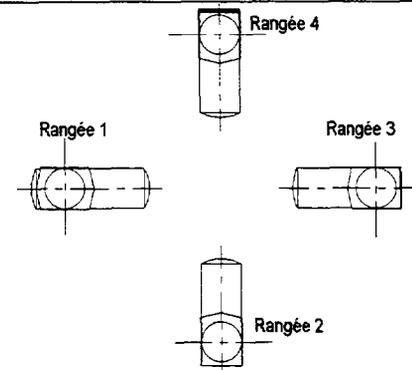
Train de fraises 3 tailles :
 Usinage des 2 faces parallèles de la rangée 2.
 Usinage des 2 faces parallèles de la rangée 4.

Fraise 2 tailles (fraisage en bout).
 Fraisage du plat sur la rangée 3.



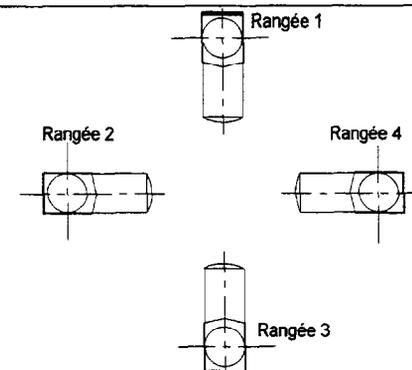
Rotation du barillet de 90°.

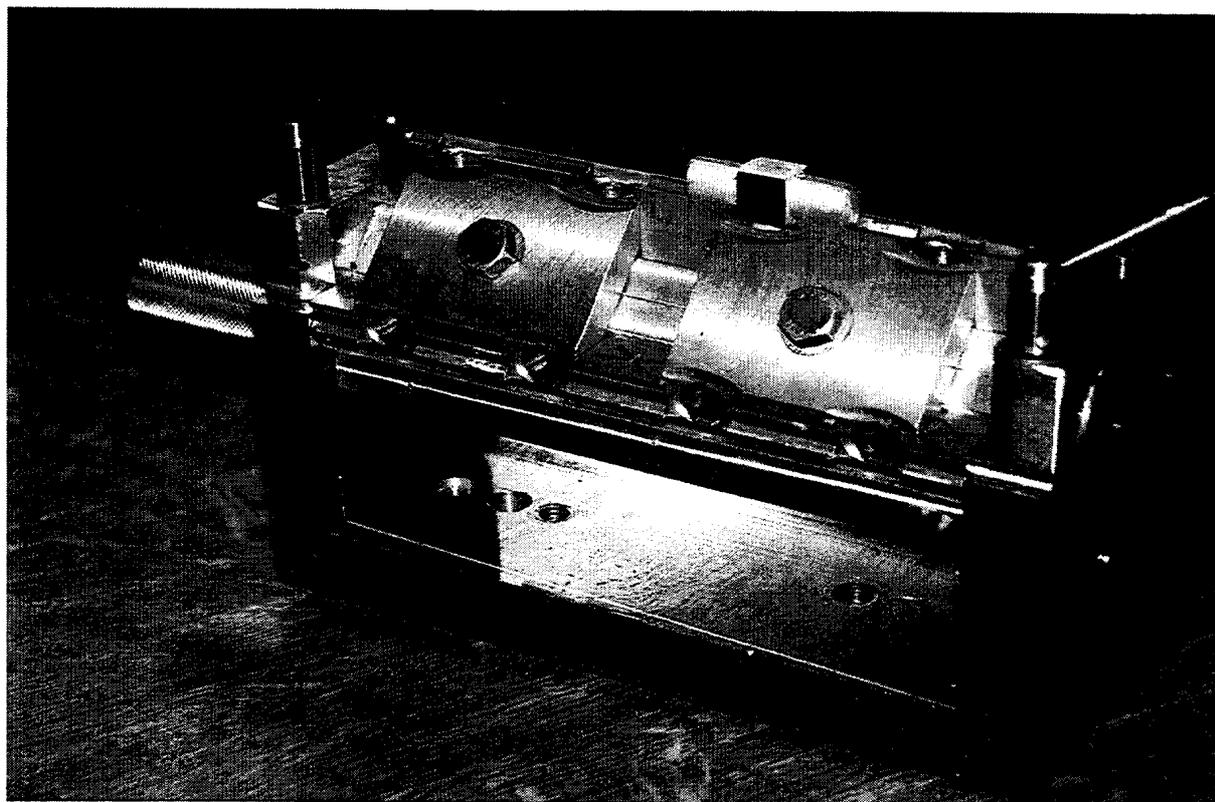
Fraise 2 tailles (fraisage en bout).
 Fraisage du plat sur la rangée 4.



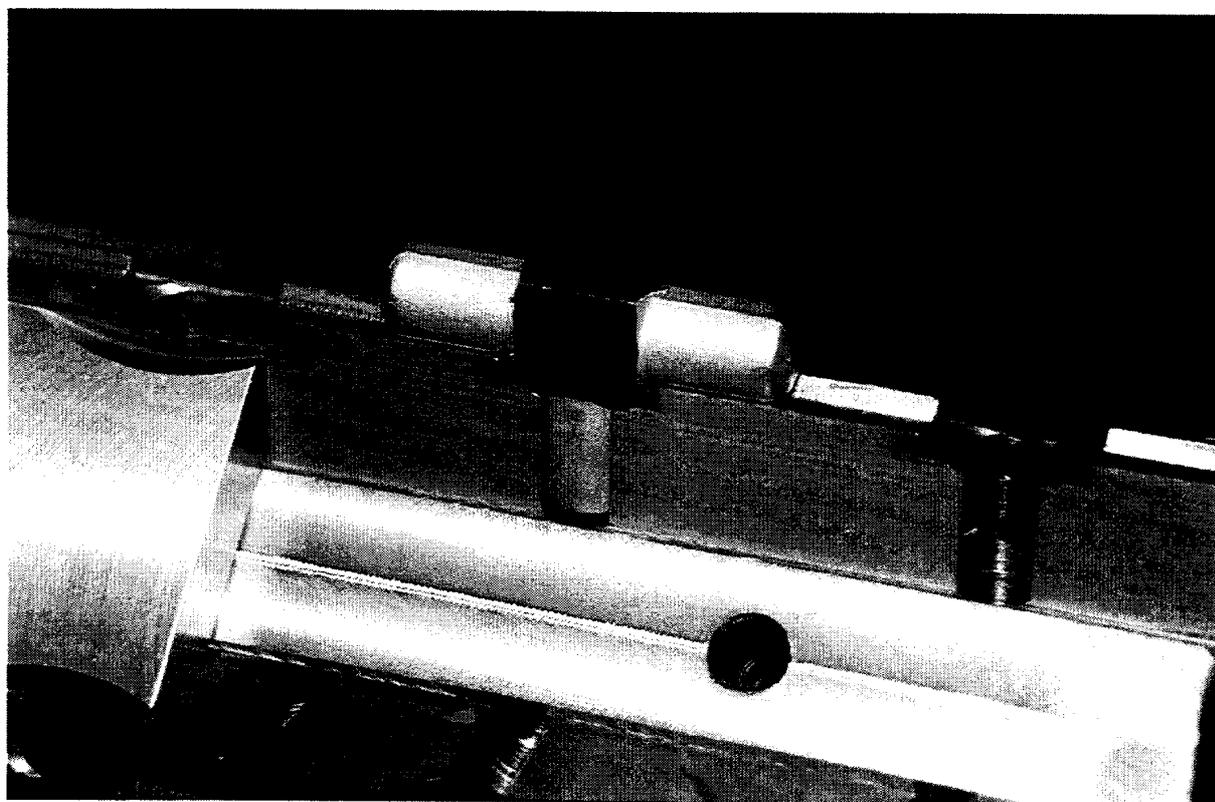
Rotation du barillet de 90°.

Fraise 2 tailles (fraisage en bout).
 Fraisage du plat sur la rangée 1.





La photo ci-dessus montre le montage existant.



La photo ci-dessus illustre la mise en position d'une des pièces T16.

Analyse de la situation existante au niveau de l'outillage de la phase 10

Mise en situation de l'étude

Certains problèmes techniques sont apparus lors de la fabrication des pièces :

- Un taux de rebut important dû à un non-respect des spécifications portées sur le contrat de phase.
- Des bris d'outils fréquents.
- Un marquage de la rainure centrale de la table de la machine.
- Un temps de reconfiguration de la production (temps série) trop important.

Après une analyse détaillée de la fabrication, toutes les causes assignables au processus (conditions de coupe, trajectoires outils, etc..) ont été corrigées.

L'étude proposée va porter sur l'analyse critique de la conception du montage et sur la proposition de solutions constructives modificatrices.

Toutes les réponses sont à rédiger sur feuille de copie.

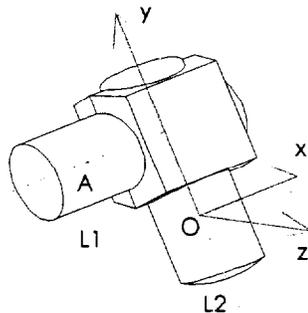
A- Recherche des causes de rebut et propositions d'améliorations

Les pièces C16 ou T16 sont posées sur le barillet dans une rainure. Le montage permet la fixation de 16 pièces, il existe 4 rainures sur le barillet et 4 pièces par rainure.

A-1 Analyse de la mise en position des pièces C16 / barillet.

Voir DT5, DT7, DT 8 et DT 9.

A-1.1 Réaliser le graphe des liaisons en précisant la désignation complète de chacune d'elles en fonction du repérage donné par le schéma ci-dessous :



A-1.2 Déduire du graphe précédent le degré d'hyperstatisme h .

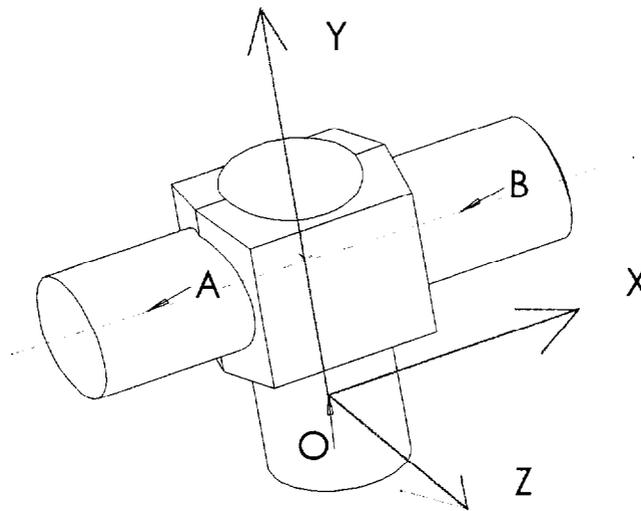
A-1.3 Proposer une modification pour rendre la mise en position isostatique et conforme au modèle exprimé dans la nomenclature des phases DT5.

A-1.4 Représenter le schéma cinématique de la solution isostatique.

A-1.5 Quelle est la spécification portée sur le contrat de phase qui devrait voir ainsi son niveau de qualité augmenter ?

A-2 Analyse de la mise en position des pièces T16 / barillet.

Voir DT4, DT 6, DT 8, DT 9



A-2.1 Après avoir, comme pour la pièce C16, recherché le degré d'hyperstatisme, proposer une modification pour rendre la mise en position isostatique et conforme au modèle exprimé dans la nomenclature des phases DT4.

A-2.2 Votre solution est-elle compatible avec le fait qu'un même barillet sert aux deux types de pièces ? Quelles sont vos conclusions ?

A-3 Analyse de la mise en position du barillet sur le berceau.

Voir DT 8, DT 9

Le barillet est placé sur le berceau qui est fixé sur la table de la machine.

A-3.1 Indiquer la nature des surfaces de contact assurant la mise en position du barillet sur le berceau. Justifier le rôle de la pièce 14.

A-3.2 Calculer le défaut angulaire maximal que l'on peut obtenir entre deux positionnements en fonction des jeux dans les liaisons entre les pièces 14 et 3, 14 et 6, 3 et 6.

On précise que la distance entre l'axe du barillet et l'axe de l'indexeur est de 40 mm (voir DT8)

On donne :

$$10H10 = 10^{+0,058}_0$$

$$10g9 = 10^{-0,005}_{-0,041}$$

$$12H10 = 12^{+0,070}_0$$

$$12g9 = 12^{-0,006}_{-0,049}$$

A-3.3 Quelle est la spécification portée sur le contrat de phase qui est concernée par ce défaut de positionnement ?

A-4 Analyse du maintien en position du barillet sur le berceau.

Voir DT 8, DT 9

Il s'agit ici de vérifier si le serrage manuel du barillet est suffisant pour que l'indexeur ne soit pas sollicité (effort nul), ce qui pourrait également engendrer un défaut de positionnement évolutif avec le temps.

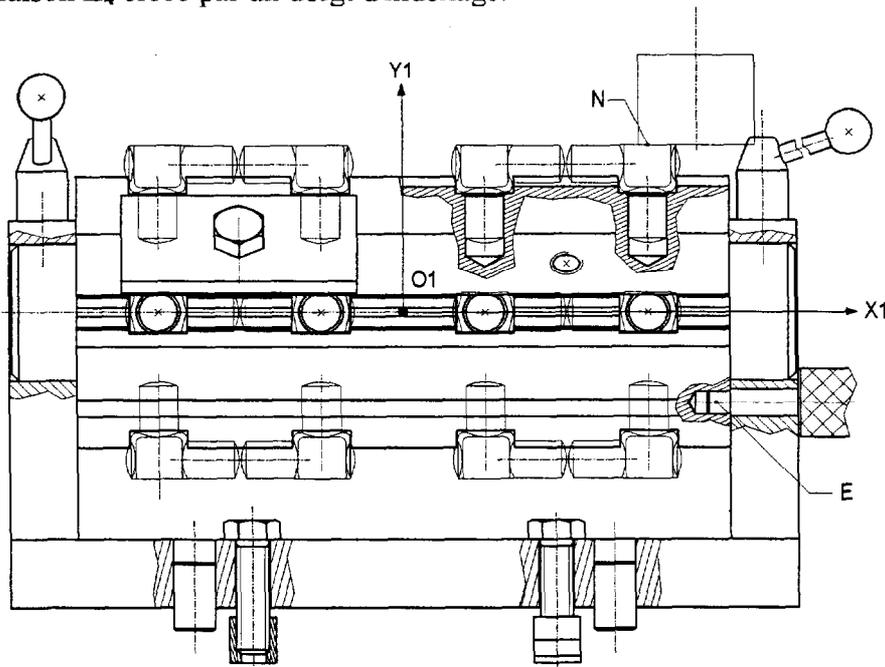
Hypothèses :

Le barillet supporte 4 rangées de 4 pièces, une rotation de 90° est nécessaire pour placer chaque rangée en position d'usinage.

L'étude se limitera à la mise et au maintien en position du barillet sur le berceau pour l'usinage de la face "103" des 4 pièces alignées sur une rainure.

La mise en position du barillet est réalisée :

- Par une liaison L_3 formée des deux paliers cylindriques.
- Par une liaison L_4 créée par un doigt d'indexage.



Le torseur modélisant les actions d'usinage est un torseur glisseur dont les caractéristiques sont définies par :

$$T_{\text{Outil/Pièce}} = \begin{Bmatrix} -132 & 0 \\ 280 & 0 \\ -1694 & 0 \end{Bmatrix}_N (\bar{x}_1, \bar{y}_1, \bar{z}_1)$$

(Les valeurs sont exprimées en N)

Le maintien en position est réalisé par le serrage de deux chapeaux avec deux poignées pour obtenir un couple résistant C_r dans la liaison pivot.

A-4.1 Donner l'expression du torseur (dans la base B1) des actions mécaniques transmissibles par la liaison L_3 , supposée parfaite entre le berceau et le barillet, que vous modéliserez par une liaison pivot d'axe O_1X_1 .

A-4.2 Le maintien en position du barillet sur le berceau est obtenu, par adhérence, avec le serrage des chapeaux 4 et 5 sur les deux parties cylindriques de $\Phi = 60$ mm.

Ce maintien en position est modélisé par un couple résistant : $C_r \overline{X_1}$

Donner la nouvelle expression du torseur précédent en tenant compte du couple de frottement.

A-4.3 Donner l'expression du torseur (dans la base B1) des actions mécaniques transmissibles par la liaison L_4 , supposée parfaite entre l'indexeur et le barillet, que vous modéliserez par une liaison ponctuelle de normale EZ_1 .

A-4.4 Déterminer la valeur du couple d'adhérence C_r , de manière à ce que l'effort sur l'indexeur soit nul, c'est-à-dire : $\|\overline{E}\| = 0$

On donne les vecteurs suivants :

$$\overline{O_1N} \begin{vmatrix} 120 \\ 74 \\ 0 \end{vmatrix} \quad \overline{O_1E} \begin{vmatrix} 135 \\ -40 \\ 0 \end{vmatrix}$$

A-4.5 Pour la suite des calculs, on prendra : $C_r = 130$ N.m.

On suppose que pendant le serrage, la pression de contact est uniformément répartie sur toute la surface latérale des deux parties cylindriques. Après serrage, on suppose que la surface d'adhérence est une surface cylindrique parfaite de diamètre $d = 2r = 60$ mm et de longueur $e = 60$ mm.

Soit l'expression qui lie le couple résistant à la pression de contact : $C_r = 2 \pi f p e r^2$

Soit l'expression de la pression de contact : $p = \frac{F}{d \times L}$

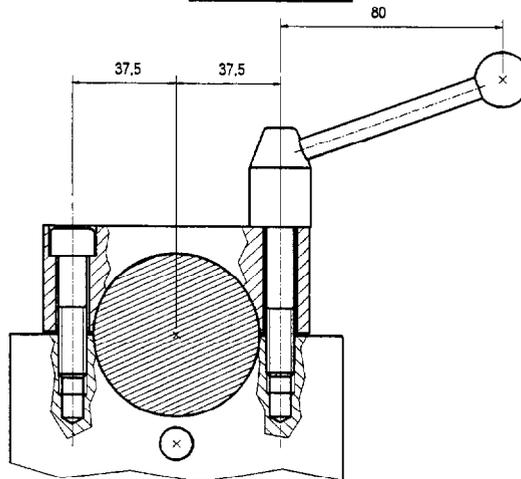
On donne : $f = 0,1$

Evaluer l'effort $\|\overline{F}\|$ d'un chapeau sur le barillet pour obtenir cette pression, en

considérant $L = \frac{e}{2}$.

A-4.6 Etudier l'équilibre du chapeau et évaluer l'effort de la poignée de serrage sur le chapeau (Voir figure A ci-dessous).

Figure A :



A-4.7 Pour la suite des calculs on prendra comme résultat de la question 4.6 un effort: $F = 3500N$.

Hypothèses :

- Pour assurer le serrage, on utilise une vis de $R_{pe} = 300Mpa$.
- La forme des filets permet de considérer qu'il y a concentration de contrainte, prendre un coefficient de concentration de contrainte $K_t = 2,5$.

Après avoir calculé la section résistante minimale (section du noyau de la vis), en déduire le diamètre nominal de la vis (Voir tableau figure B ci-dessous), et comparer avec la valeur notée dans la nomenclature.

Figure B :

Diamètre nominal d	Pas P	Diamètre sur flancs d_2	Diamètre du noyau de la vis d_3	Section du noyau de la vis mm^2
1,6	0,35	1,373	1,171	1,08
2	0,41	1,74	1,509	1,79
2,5	0,45	2,208	1,948	2,98
3	0,5	2,675	2,387	4,47
3,5	0,6	3,11	2,764	6
4	0,7	3,545	3,141	7,75
5	0,8	4,48	4,019	12,7
6	1	5,35	4,773	17,9
8	1,25	7,188	6,466	32,9
10	1,5	9,026	8,16	52,3
12	1,75	10,863	9,853	76,2
14	2	12,701	11,546	105
16	2	14,701	13,546	144
18	2,5	16,376	14,933	175
20	2,5	18,376	16,933	225

A-4.8 La valeur ergonomique maximale de l'effort exercé par l'opérateur

$$\text{vaut : } \left\| \vec{F}_{op} \right\| = 60 \text{ N}$$

Evaluer la longueur de la poignée nécessaire pour obtenir un moment de 10 N.m correspondant à l'effort $F = 3500 \text{ N}$ donné précédemment.

A-4.9 Comparer le résultat trouvé avec la longueur de la poignée du montage (voir figure A) et noter une conclusion sur la valeur de l'effort appliqué sur l'indexeur.

B- Recherche des causes pouvant entraîner un bris d'outil et propositions d'améliorations

Le système de serrage utilisé, une bride pour maintenir quatre pièces simultanément par une seule action mécanique donnée par une vis en contact direct, est hyperstatique.

Des essais montrent en outre qu'une pièce sur quatre est insuffisamment maintenue.

B-1 Recherche d'une solution isostatique de serrage

Voir DT 8, DT 9.

B-1.1 Proposer, sous la forme d'un schéma cinématique, une solution isostatique permettant de serrer les quatre pièces simultanément.

B-1.2 Proposer des solutions technologiques pour les nouvelles liaisons et établir un croquis à main levée du système de votre choix.

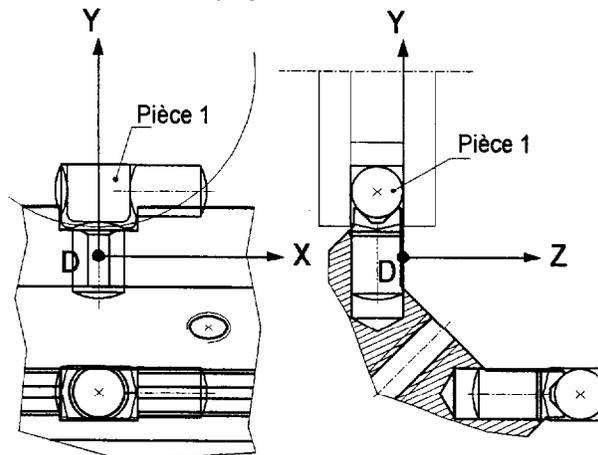
B-2 Choix d'un matériau évitant le matage de la bride

Voir DT 8, DT 9.

L'étude se limitera au maintien en position de la pièce C16 pour l'usinage des faces 101 et 102 par train de fraises.

Hypothèses :

- Les efforts sont répartis de manière uniforme sur les quatre pièces.
- Le bridage des pièces est réalisé par vis et brides.
- Le poids de l'ensemble est négligé.



Les actions mécaniques dues au serrage de la bride sur la **pièce 1** seront représentées par le torseur suivant :

$$T_{\text{Bride/Pièce 1}} = \begin{Bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \\ D & -2500 & 0 \end{Bmatrix}_{(\bar{x}, \bar{y}, \bar{z})}$$

(Les valeurs sont exprimées en N)

On rappelle que la pression de contact entre un plan et un cylindre est donnée par la relation suivante :

$$P = 0,418 \sqrt{\frac{F \cdot \frac{1}{r_{\text{éq}}}}{L \cdot \frac{1}{E_{\text{éq}}}}} \quad \frac{1}{r_{\text{éq}}} = \frac{1}{r_{\text{pièce}}} \pm \frac{1}{r_{\text{bride}}} \quad \text{et} \quad \frac{1}{E_{\text{éq}}} = \frac{1}{2} \left(\frac{1}{E_{\text{pièce}}} + \frac{1}{E_{\text{bride}}} \right)$$

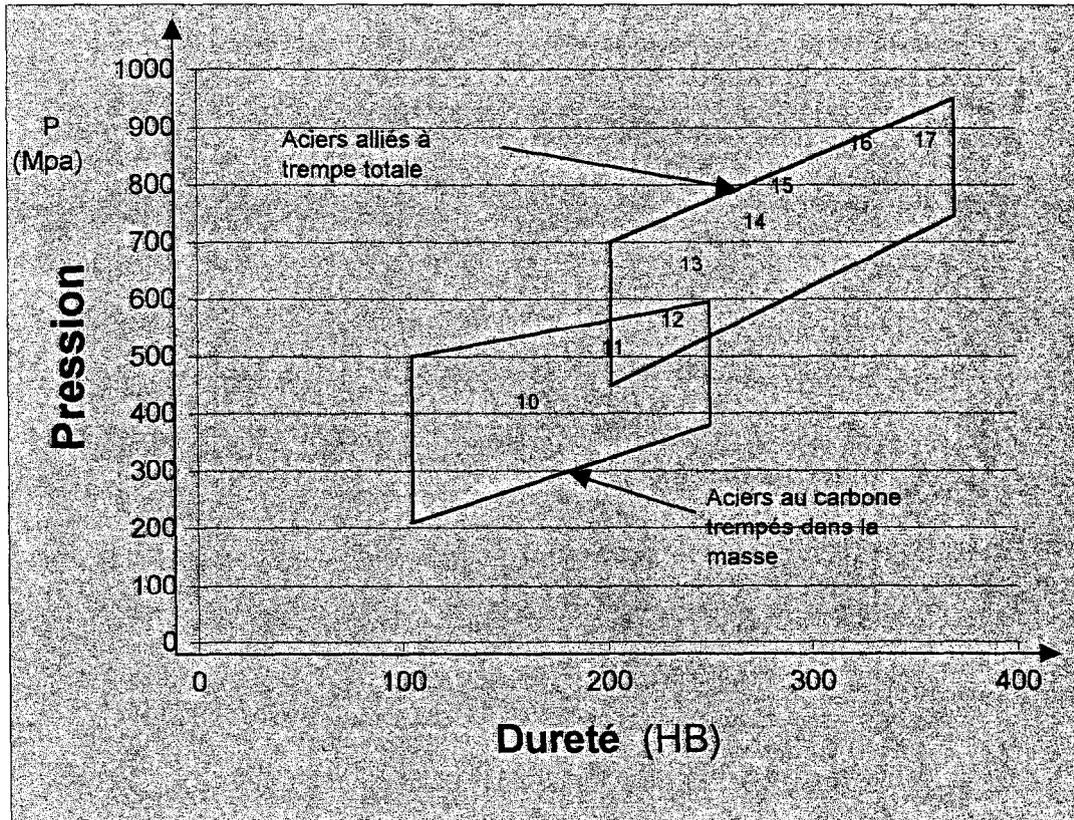
(Dans le cas d'un contact cylindre/plan l'un des rayons est infini)

On donne :

- $r_{\text{pièce}}$: Rayon de la pièce : $r = 8$
- $\frac{1}{r_{\text{bride}}} = \frac{1}{\infty} = 0$
- F : Charge en N ; $\|\vec{F}\| = 2500 \text{ N}$
- $E_{\text{pièce}} = 185000 \text{ Mpa}$
- $E_{\text{bride}} = 220000 \text{ Mpa}$ (1 Mpa = 1 N/mm²)
- P : Pression de contact maxi.
- L : Longueur du contact : 20 mm.

B-2.1 Calculer la pression de contact sur la bride.

B-2.2 Vérifier l'aptitude à l'emploi du matériau de la bride et conclure. (Voir le tableau ci-dessous)



10	Aciers de construction forgés non alliés	C 40
11		C 45
12		C 55
13	Aciers alliés traités dans la masse	35 Cr Mo 4
14		42 Cr Mo 4
15		35 Ni Cr Mo 6
16		30 Cr Ni Mo 8
17		36 Ni Cr Mo 12

B-2.3 Proposer un nouveau matériau et/ou un traitement approprié.

C- Proposition d'amélioration de l'interface machine-montage d'usinage.

Le berceau se compose d'une semelle, d'un montant droit et d'un montant gauche.

Le berceau est positionné par deux piges cylindriques dans une rainure de la table et fixé par deux vis avec écrous en té traversant la semelle suivant deux perçages.

Plusieurs problèmes sont apparus :

- Après une série d'utilisation, on constate deux marques provoquées par les piges à l'intérieur des rainures.
- Le maintien en position n'est pas très accessible et provoque une augmentation non négligeable du temps de reconfiguration de la machine.
- Le positionnement du montage sur la table de la machine suivant l'axe des rainures n'est pas reproductible d'un lot à l'autre, il en va de même pour des montages différents à chaque changement de série.

C-1 Faire un croquis à main levée de la solution de mise et maintien en position avec un système de montage et de démontage rapide de la semelle sur la table. (Le candidat peut modifier la forme de la semelle)

BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR

PRODUCTIQUE MÉCANIQUE

Contenu du dossier :

Texte du sujet : feuilles DS2 page 1/4 à DS2 page 4/4

Documents techniques : feuilles DT11 –1/1 et DT12 –1/1

Documents réponse : DR 1 (calque) et DR 2

Cette sous-épreuve a pour objectif de valider les compétences :

C 22 : concevoir une solution d'outillage

Etude d'un nouvel outillage Ph. 10

L'étude proposée concerne la nouvelle définition du porte-pièces de la phase 10 des 4 types de pièces : T12 ; T16 ; C12 ; C16, pour une production de lots de 1000 pièces de chaque type, tous les 2 mois pendant 4 ans.

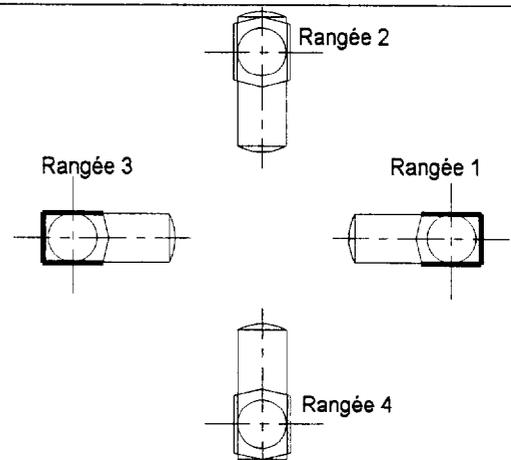
Elle s'appuie sur le porte-pièces existant.

1. Nouvelle étude.

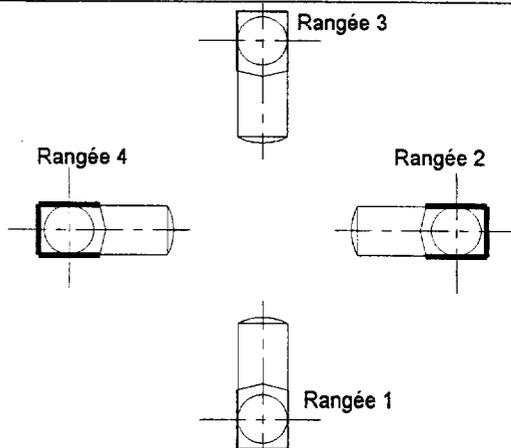
- **Nouveaux contrats de phase** (documents DT 11 et DT 12).
- **Nouveau cycle :**

D'après le cycle actuel, l'usinage de toutes les surfaces obtenues dans la phase 10, sur les 4 rangées de 4 pièces, exige trois arrêts de cycle pour assurer la rotation du barillet.

On envisage un nouveau cycle ne nécessitant qu'un seul arrêt :

<p>Train de fraises 3 tailles : Usinage des 2 faces parallèles de la rangée 1. Usinage des 2 faces parallèles de la rangée 3.</p> <p>Fraise 2 tailles (fraisage de profil). Fraisage du plat sur la rangée 1. Fraisage du plat sur la rangée 3.</p>	
---	---

Rotation du barillet de 90°

<p>Train de fraises 3 tailles : Usinage des 2 faces parallèles de la rangée 2. Usinage des 2 faces parallèles de la rangée 4.</p> <p>Fraise 2 tailles (fraisage de profil). Fraisage du plat sur la rangée 2. Fraisage du plat sur la rangée 4.</p>	
---	--

1.1 Mise en position des pièces.

Il est constaté, sur l'existant, un positionnement hyperstatique des pièces.

On propose :

- Pour les pièces T 16 (document DT 11) :
Linéaire annulaire sur S1.
Linéaire annulaire sur S2.
Linéaire annulaire sur S3.
- Pour les pièces C 16 (document DT 12) :
Pivot glissant sur S11.
Linéaire annulaire sur S12.

1.2 Bridage des pièces.

L'utilisation du montage existant a montré, pour chaque bride, un risque de serrage insuffisant sur une des quatre pièces, pouvant entraîner le bris de l'outil train de fraises.

Il a été décidé d'adopter une bride palonnée, assurant un serrage identique sur les 4 pièces.

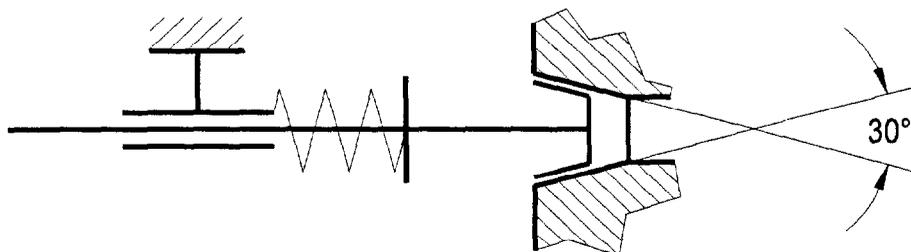
1.3 Positionnement angulaire du barillet.

L'utilisation du porte-pièce actuel (document DT 8) a montré :

- Un jeu entre l'indexeur (document DT 8, rep.14) et le barillet, entraînant une imprécision du positionnement angulaire de celui-ci.
- Durant la mise en place des pièces à leur emplacement :
 - le barillet est en rotation libre,
 - le contact pièce-barillet n'est pas assuré.

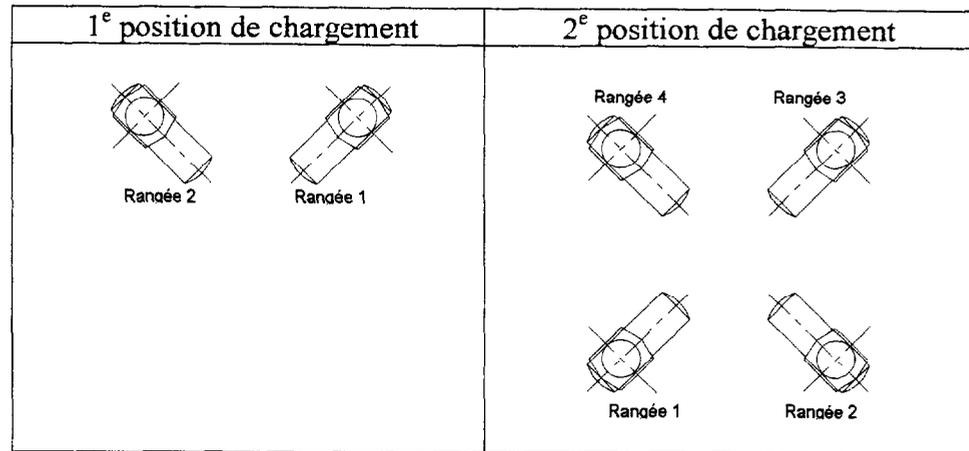
On propose l'adoption d'un indexage :

1. Utilisant une broche conique poussée par un ressort, suivant le schéma ci-dessous :

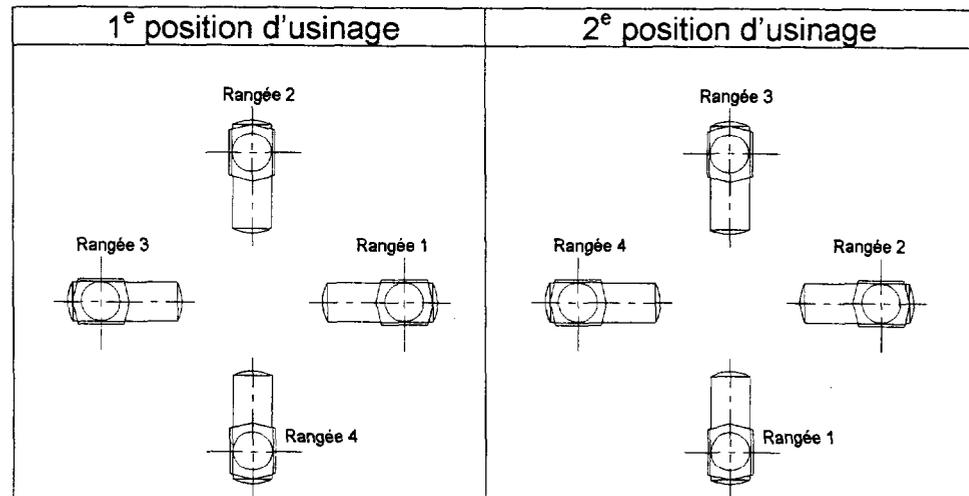


2. Assurant la localisation :

A - de 2 positions de chargement à 180°, permettant, par gravité, le contact des pièces sur leur support.



B - de 2 positions d'usinage à 90°.



1.4 Guidage en rotation du barillet et immobilisation.

Le guidage en rotation du barillet (document DR 1, rep. 4) est assuré par 2 linéaires annulaires.

Le barillet est positionné et fixé sur 2 plateaux (document DR 1, rep. 5 et rep. 6). Ces liaisons ne sont pas représentées sur le document DR 1.

Le plateau (document DR 1, rep. 5) permet l'indexage du barillet.

Le plateau (document DR 1, rep. 6) est utilisé pour l'immobilisation du barillet, après l'indexage, par un écrou M 24 (document DR 1, rep. 7).

1.5 Liaison porte-pièce machine.

- Appui plan par contact semelle-machine.
- Linéaire rectiligne assurée par 2 lardons dans la rainure centrale de la table.
- Bridage par deux vis et écrous à T positionnés par translation dans la rainure de la table.

1.6 Changement de production.

Afin de faciliter les manipulations et de réduire le temps série, un seul barillet sera utilisé (document DR 1, rep. 4). A chaque type de pièce est associé un type d'élément de mise en position. Un changement rapide de production implique un changement rapide d'élément de mise en position.

2. Travail demandé :

Sur le calque format A1 (document DR 1) :

- 2.1** Définir le dispositif d'indexage du barillet rep 4 suivant les spécifications énoncées au paragraphe 1.3.

NB: Le candidat utilisera pour ce travail les coupes **A-A** et **C-C** ainsi que, s'il le juge nécessaire, la coupe **B-B**.

- 2.2** Le barillet porte 16 pièces. Afin de réduire le temps d'étude, celle-ci sera limitée au positionnement et au bridage de 4 pièces maintenues par une même bride.

On demande :

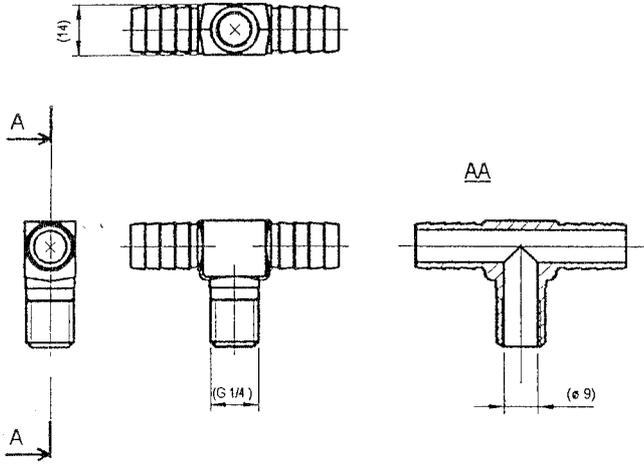
2.2.1 La définition complète de la bride palonnée (coupes **A-A** ; **D-D** ; **E-E** , et **vue de dessus**). Le palonnage concernera les pièces rep. T 16 A et T 16 B.

2.2.2 La définition du système amovible de positionnement des pièces type T16 suivant le contrat de phase (document DT 11). Ce système sera défini dans la vue **F** et les coupes **G-G** ; **D-D** ; **E-E**.

Des vues ou coupes supplémentaires pourront être ajoutées afin de définir sans équivoque les éléments construits.

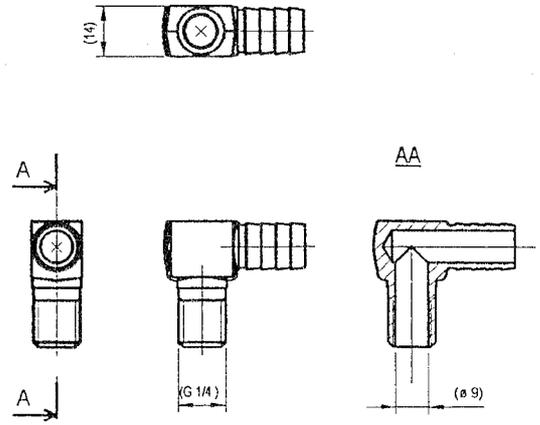
- 2.3** Sur le document DR 2, compléter la nomenclature partielle du montage **uniquement pour les pièces concernées par le dispositif d'indexage du barillet**. Indiquer, dans la colonne « matière », les matériaux des pièces référencées et dans la colonne « observations », les traitements thermiques éventuels ainsi que les caractéristiques mécaniques désirées.

Echelle : 1/2



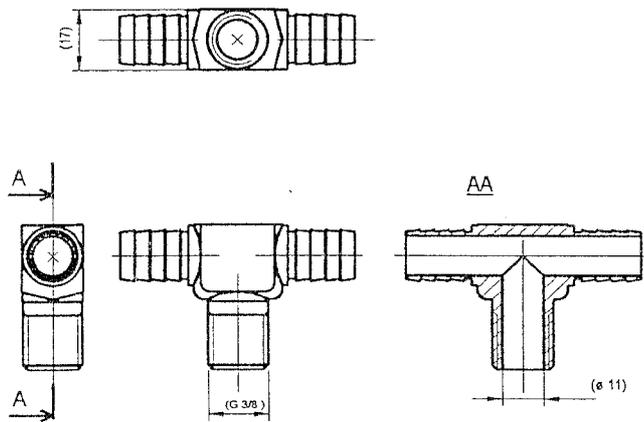
Raccord en té modèle T12

Echelle : 1/2



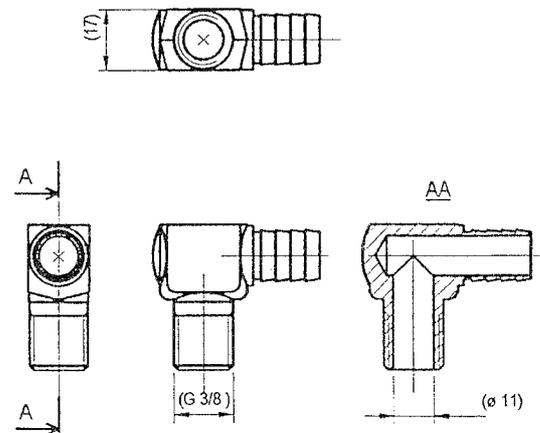
Raccord coudé modèle C12

Echelle : 1/2



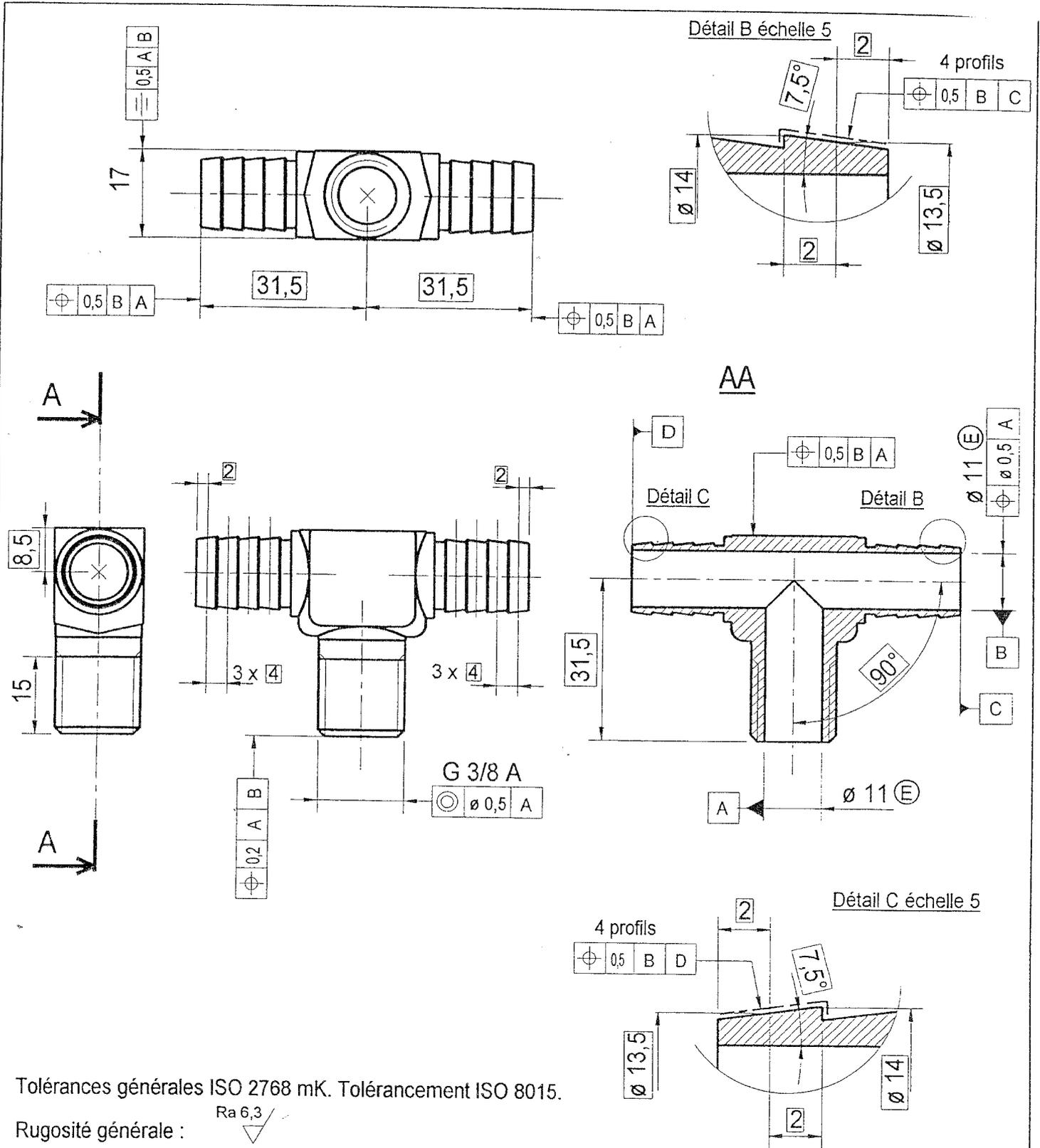
Raccord en té modèle T16

Echelle : 1/2



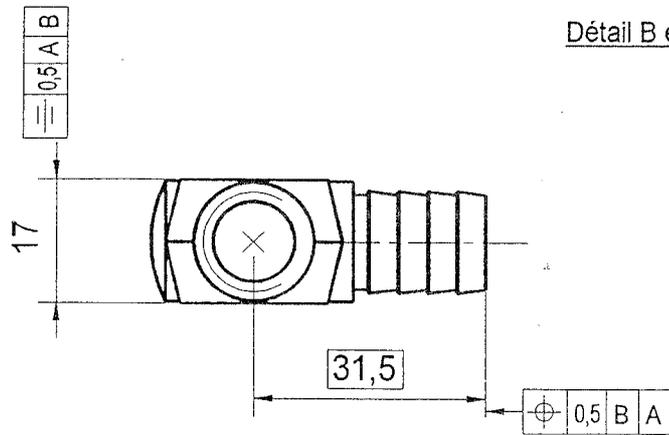
Raccord coudé modèle C16

08		Matière : X3 Cr Ni Mo 18-12	Observations : anciennement Z3 CNM 18-12
07			
06			
05		<u>Présentation des quatre modèles de raccords</u>	
04			EMG
03			DT 1
02			
01			Nom fichier : DT1.SKD
Modif.	Nom	Date	

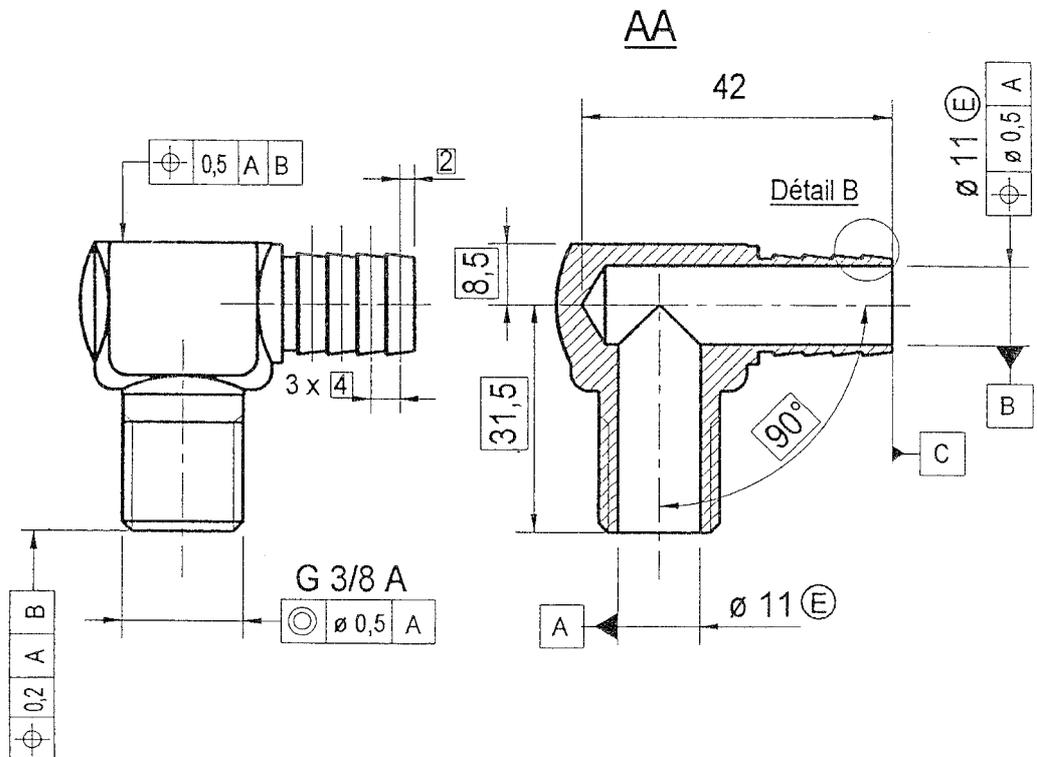
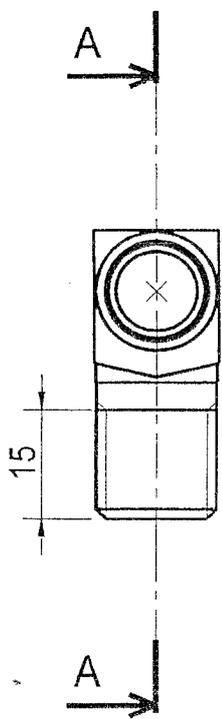
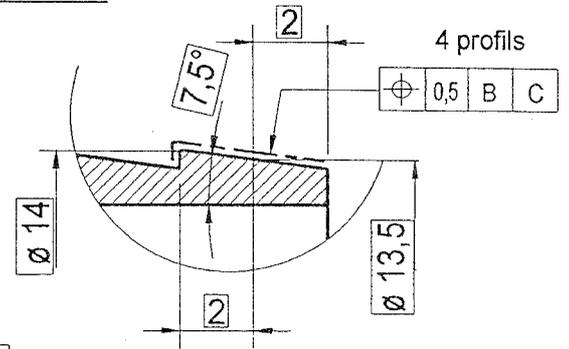


Tolérances générales ISO 2768 mK. Tolérancement ISO 8015.
 Rugosité générale : Ra 6,3

08				
07				
06				
05				
04				
03				
02				
01				
Modif.	Nom	Date	A4	
			Matière : X3 Cr Ni Mo 18-12	Observations : anciennement Z3 CNM 18-12
			Echelle : 1:1	Ensemble :
			Elément/rep. : Raccord en té modèle T 16	
			DT 2	
			Nom fichier : DT2.SKD	



Détail B échelle 5



Tolérances générales ISO 2768 mK. Tolérancement ISO 8015.

Rugosité générale : $Ra 6,3$

08				
07				
06				
05				
04				
03				
02				
01				
Modif.	Nom	Date	<p>Matière : X3 Cr Ni Mo 18-12</p> <p>Observations : anciennement Z3 CNM 18-12</p> <p>Echelle : 1:1</p> <p>Ensemble :</p> <p>Elément/rep. : Raccord coudé modèle C 16</p> <p>⊕</p> <p>DT 3</p> <p>A4</p>	<p>EMG</p> <p>Nom fichier : DT3.SKD</p>

DT 4		NOMENCLATURE DE PHASES		BUREAU DES METHODES		EMG	
		Elément : Raccord en té modèle T16 ou T12 s/ Ensemble :		Taille du lot : 500p Matière : X3 Cr Ni Mo 18-12 estampé Programme : 1500p / an			
N° Phase	Désignation	M. Outil	Croquis de phase				
10	FRAISAGE C.N. 4 x 4 pièces en montage a) Fraisage des faces 101, 102 b) Fraisage de la face 103	CUV 3 axes					
20	TOURNAGE C.N. 1 pièce en montage a) Tournage de la zone "A" b) Tournage de la zone "B" c) Tournage de la zone "C"	TCN 2 axes + Mandrin indexable automatique					

DT 5**NOMENCLATURE DE PHASES****BUREAU
DES
METHODES****EMG**

Elément : Raccord coudé modèle C16 ou C12

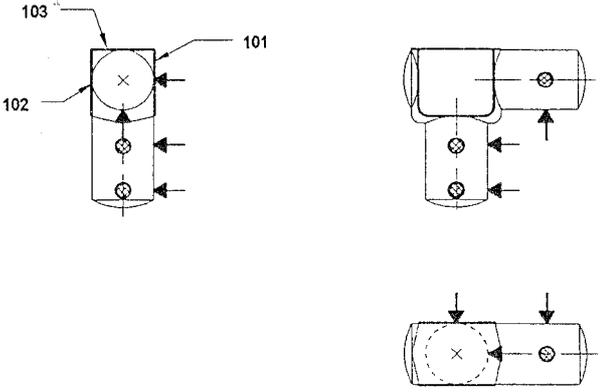
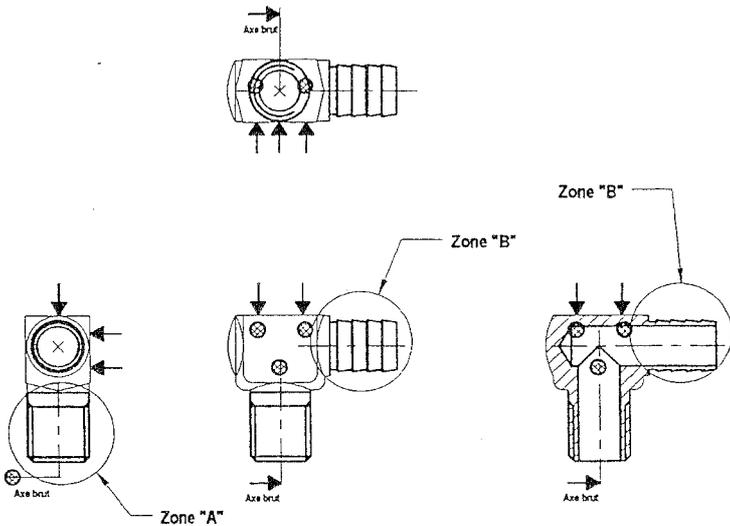
Taille du lot : 500p

s/ Ensemble :

Matière : X3 Cr Ni Mo 18-12 estampé

Ensemble :

Programme : 1500p / an

N° Phase	Désignation	M. Outil	Croquis de phase
10	FRAISAGE C.N. 4 x 4 pièces en montage a) Fraisage des faces 101, 102 b) Fraisage de la face 103	CUV 3 axes	
20	TOURNAGE C.N. 1 pièce en montage a) Tournage de la zone "A" b) Tournage de la zone "B"	TCN 2 axes + Mandrin indexable automatique	

CONTRAT DE PHASE n° 10

BUREAU
des
METHODES

EMG

Elément : Raccord en té modèle T16

Taille du lot : 500p tous les 4 mois

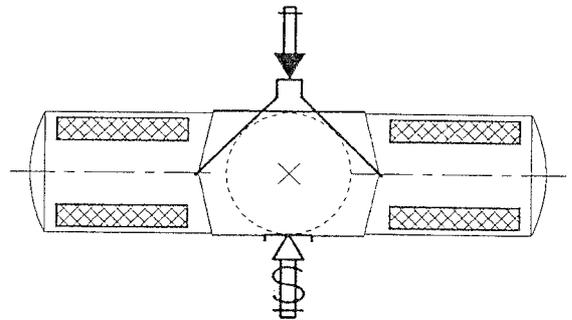
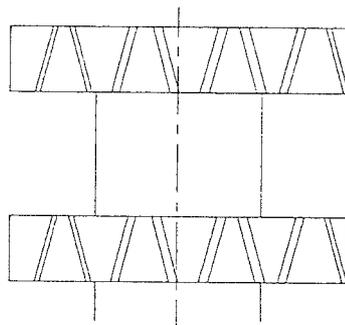
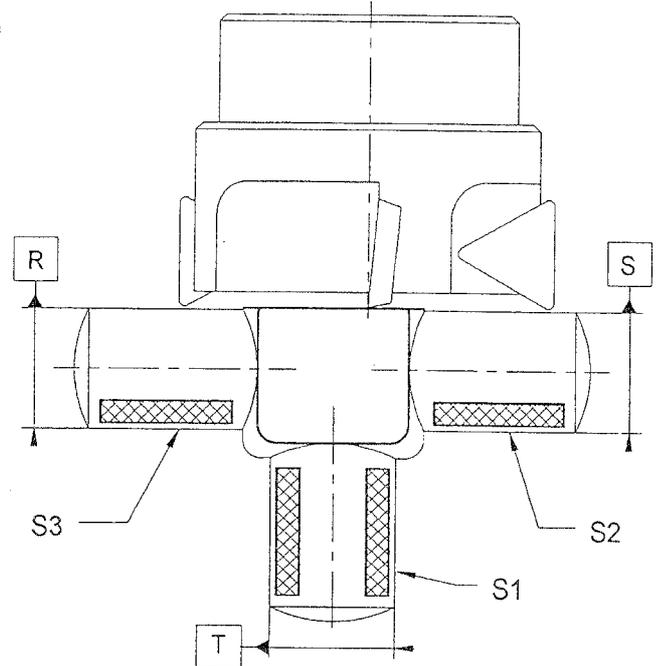
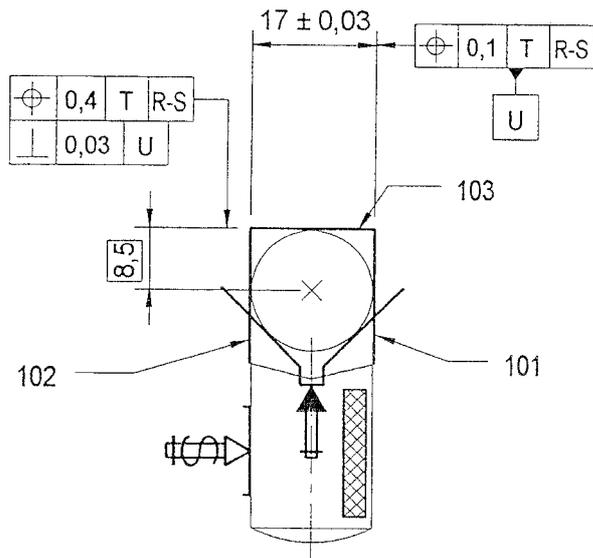
S/ensemble :

Matière : X3 Cr Ni Mo 18-12 estampé

Ensemble :

Programme: 1500p / an

Désignation : FRAISAGE C.N.



DT 6

Opérations	M. outil : CUV 3 axes HECKERT	Vc	fz	n
	OUTILS			
a) Fraisage des 2 faces 101, 102	Train de 2 fraises 3T ARES ø 125; Z= 18	18	0,04	
b) Fraisage en bout de la face 103	Fraise 2T carbure ø 50; Z= 4	250	0,1	

CONTRAT DE PHASE n° 10

BUREAU
des
METHODES

EMG

Élément : Raccord coudé modèle C16

Taille du lot : 500p tous les 4 mois

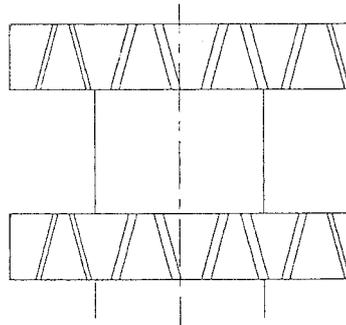
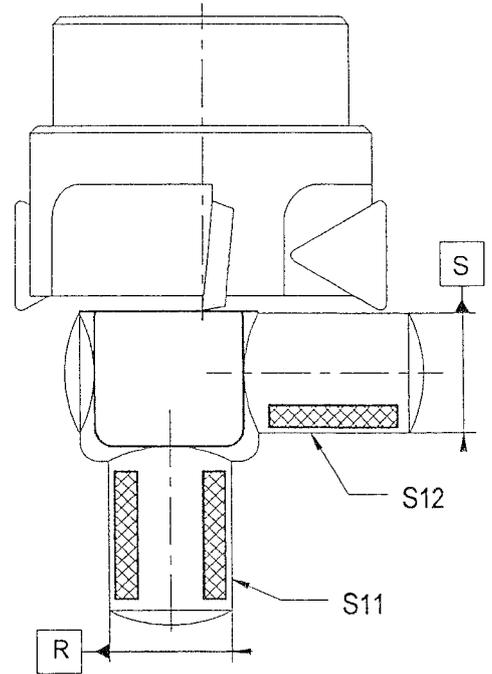
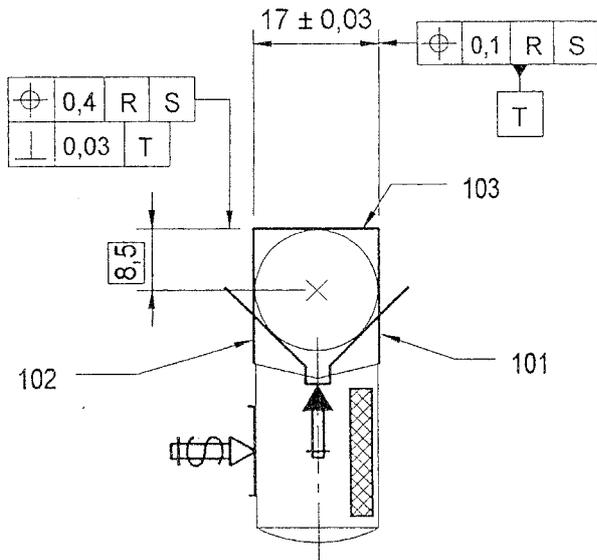
S/ensemble :

Matière : X3 Cr Ni Mo 18-12 estampé

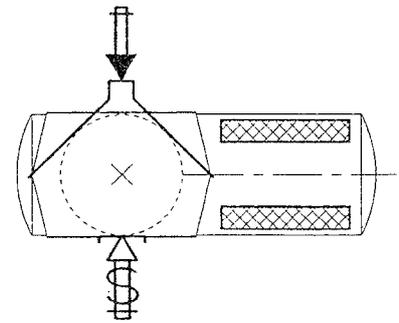
Ensemble :

Programme: 1500p / an

Désignation : FRAISAGE C.N.



DT 7



Opérations	M. outil : CUV 3 axes HECKERT	Vc	fz	n
	OUTILS			
a) Fraisage des 2 faces 101, 102	Train de 2 fraises 3T ARES ø 125; Z= 18	18	0,04	
b) Fraisage en bout de la face 103	Fraise 2T carbure ø 50; Z= 4	250	0,1	

Centre vertical HECKERT CSK 400

Caractéristiques techniques

Zone de travail :

- Dimensions de la table : 800 × 400 mm.
- Table à 3 rainures longitudinales. Largeur de la rainure centrale : 18 H 8
- Course axe X : 650 mm.
- Course axe Y : 450 mm.
- Course axe Z : 500mm.

Groupe broche :

- Nez de broche : ISO 40.
- Puissance disponible à la broche : 15 kW.
- Fréquence de rotation max. : 8000 tr.mn⁻¹.

Autres caractéristiques :

- Magasin 24 outils, attachement ISO 40, DIN 69871/A.

Temps de changement d'outil : 1,5 s.

CONTRAT DE PHASE n° 10

BUREAU
des
METHODES

EMG

Elément : Raccord en té modèle T16

Taille du lot : 1000p tous les 2 mois

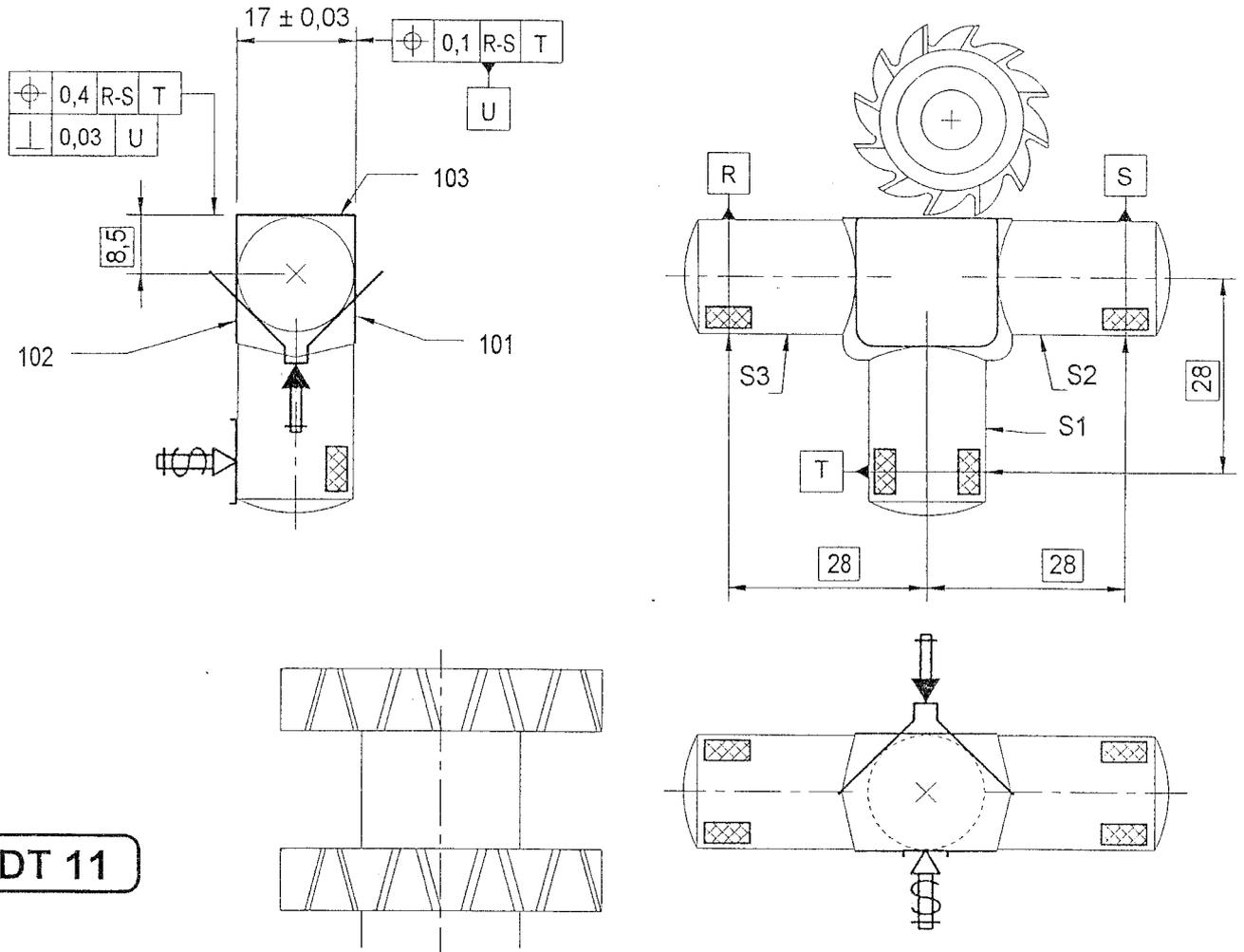
S/ensemble :

Matière : X3 Cr Ni Mo 18-12 estampé

Ensemble :

Programme: 6000p / an

Désignation : FRAISAGE C.N.



DT 11

Opérations	M. outil : CUV 3 axes HECKERT			
	OUTILS	Vc	fz	n
a) Fraisage des 2 faces 101, 102	Train de 2 fraises 3T ARES ø 125; Z= 18	18	0,04	
b) Fraisage en roulant de la face 103	Fraise 2T carbure monobloc ø 20; Z= 4	220	0,1	

CONTRAT DE PHASE n° 10

BUREAU
des
METHODES

EMG

Élément : Raccord coudé modèle C16

Taille du lot : 1000p tous les 2 mois

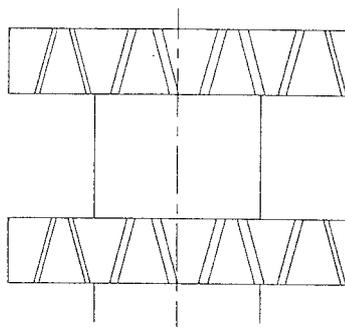
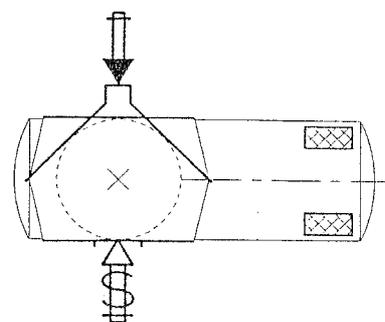
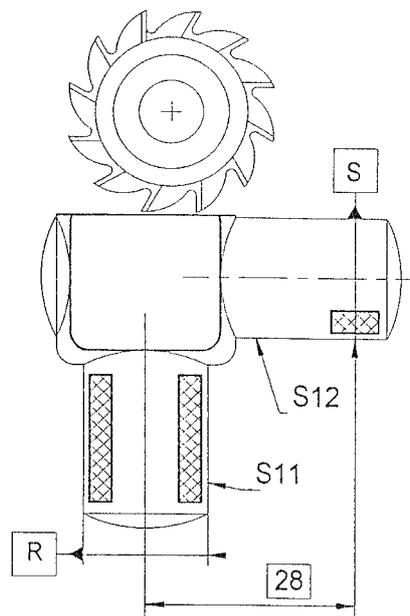
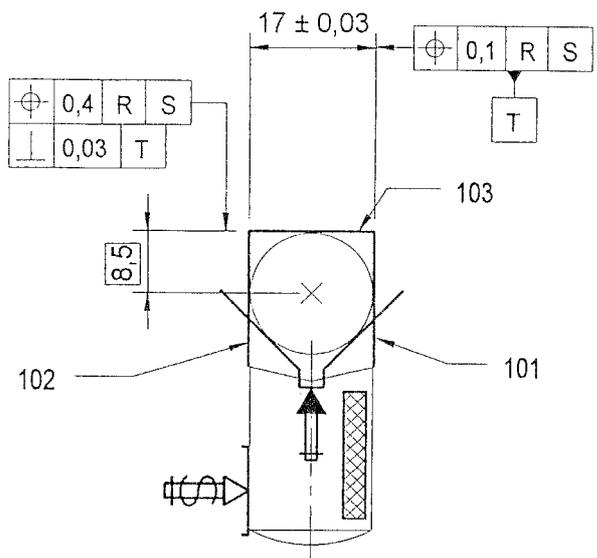
S/ensemble :

Matière : X3 Cr Ni Mo 18-12 estampé

Ensemble :

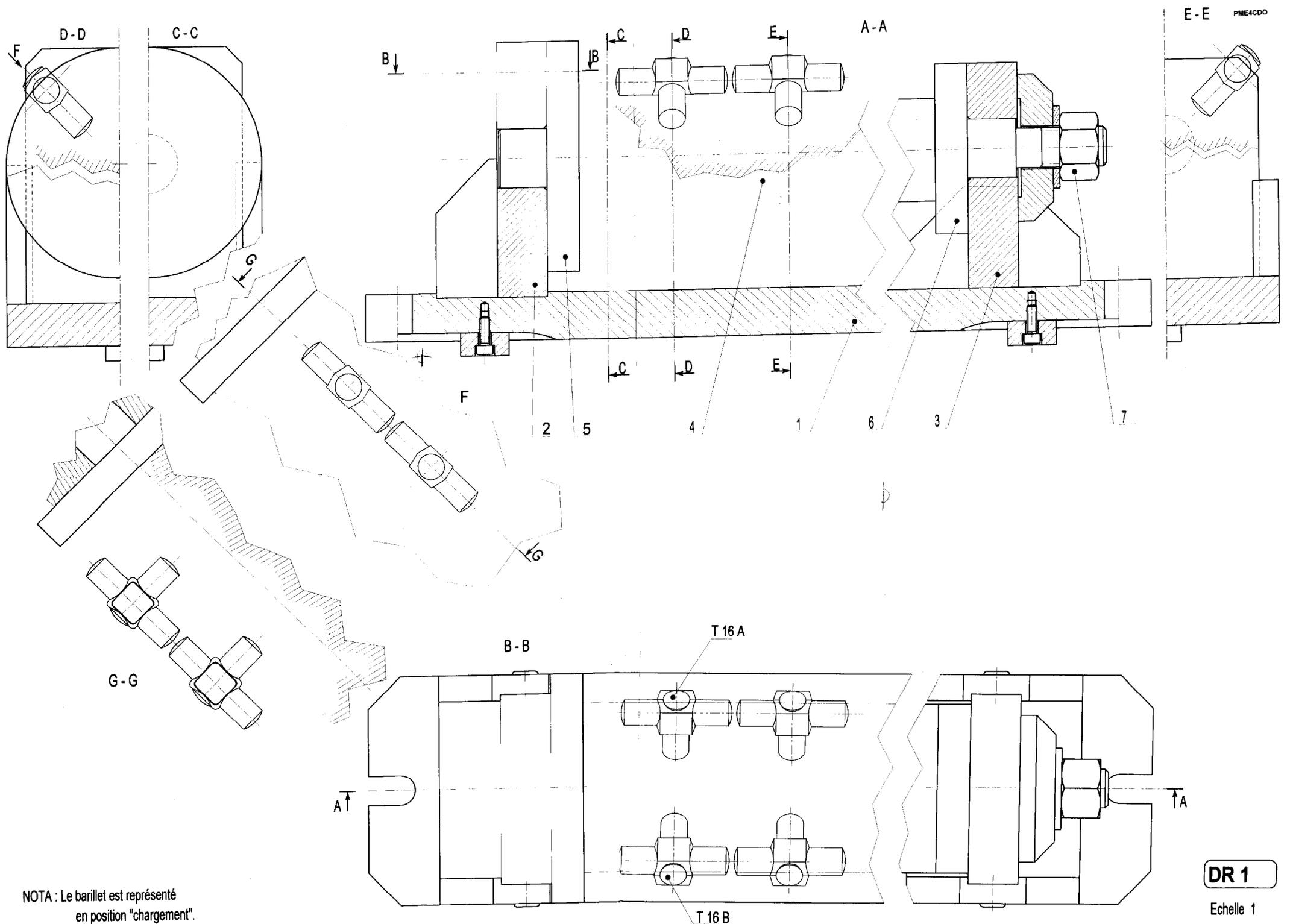
Programme: 6000p / an

Désignation : FRAISAGE C.N.



DT 12

Opérations	M. outil : CUV 3 axes HECKERT			
	OUTILS	Vc	fz	n
a) Fraisage des 2 faces 101, 102	Train de 2 fraises 3T ARES ø 125; Z= 18	18	0,04	
b) Fraisage en roulant de la face 103	Fraise 2T carbure monobloc ø 20; Z= 4	220	0,1	



NOTA : Le barillet est représenté
 en position "chargement".

24				
23				
22				
21				
20				
19				
18				
17				
16				
15				
14				
13				
12				
11				
10				
9				
8				
7	1	Ecrou H, M24, 10		NF E 25-401
6	1	Plateau de bridage	C 45 (XC 48)	
5	1	Plateau d'indexage	C 45 (XC 48)	
4	1	Barillet	C 35 (XC 38)	
3	1	Support droit	C 35 (XC 38)	
2	1	Support gauche	C 35 (XC 38)	
1	1	Semelle	C 35 (XC 38)	

Rep	Nb	Désignation	Matière	Observations
06				<p>MONTAGE DE FRAISAGE</p> <p>Ph. 10</p> <p>NOMENCLATURE</p>
05				
04				
03				
02				
01				
Modif.	Norm	Date	A4	