

# DOSSIER REPONSE

Le dossier réponse est composé de 26 pages, celle-ci comprise.

Mise en situation

**DR 1**

## **Partie A – Analyse du doseur volumétrique (37 points)**

Analyse fonctionnelle

**DR 2**

Analyse morphologique

**DR 3**

Analyse technologique

**DR 3 à DR 5**

## **Partie B – Etude de l'industrialisation (71 points)**

Choix de la machine

**DR 6**

Etude du brut

**DR 7**

Etude de la phase 20

**DR 8 à DR 9**

Etude de la phase 30

**DR 10**

Analyse et étude de l'outillage

**DR 11 à DR 16**

Etude de la phase 40

**DR 17**

## **Partie C - Contrôle et mesure; vérification de RDM (32 points)**

Décodage d'une spécification d'usinage

**DR 18 à DR 19**

Mise en œuvre d'un contrôle MMT

**DR 20**

Pige de contrôle

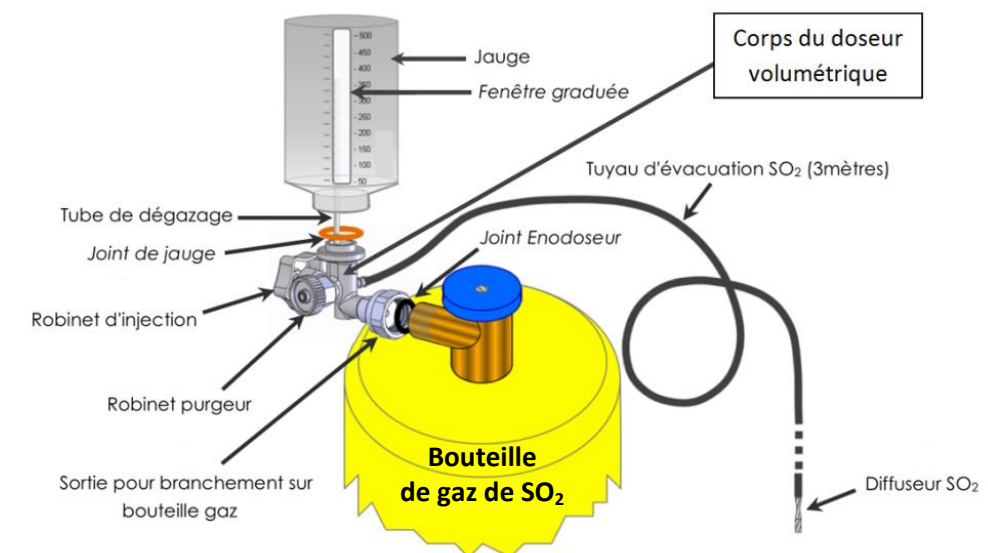
**DR 21 à DR 22**

Etude de Résistance des Matériaux

**DR 23 à DR 25**

### Mise en situation :

L'entreprise **Clesse-Industries**, leader dans le domaine de la robinetterie, de la détente et des accessoires gaz, lance sur le marché un doseur volumétrique pour le sulfitage des vins adaptable sur des bouteilles de gaz de  $\text{SO}_2$ .



Parmi les pièces composant ce doseur volumétrique, le corps fait l'objet d'une attention particulière quant à sa réalisation. Cette pièce sert de support à la présente étude.

### Problématique

Dans le cadre d'une étude d'optimisation et de la réduction des coûts, la société CLESSE-INDUSTRIE de Clermont-Ferrand demande à son bureau des Méthodes d'analyser tous les processus d'usines des pièces produites sur le site. Le bureau des méthodes décide d'étudier les phases 10 et 20 du processus de fabrication du corps du doseur volumétrique. Le but de cette étude est de gagner du temps sur les changements d'outils par la standardisation.

De plus, nous profiterons de cette évolution pour apporter une réponse à un problème d'étanchéité défectueuse au niveau du robinet d'injection. Enfin, un complément d'étude sera réalisé en Résistance Des Matériaux.

### Travail demandé

*Il est conseillé de consacrer 30 minutes à la lecture complète du sujet.*

Vous devez conduire l'étude en tenant compte de l'expertise réalisée. Celle-ci se présente en trois parties :

**Partie A :** Analyse fonctionnelle, technologique et morphologique du corps de doseur volumétrique *Durée conseillée 1 h 00*

**Partie B :** Etude de l'industrialisation *Durée conseillée 3 h 15*

**Partie C :** Contrôle et mesure, vérification de Résistance Des Matériaux *Durée conseillée 1 h 15*

## Partie A – Analyse fonctionnelle, technologique et morphologique (37 points)

### Question 1 :

⇒ Dans le tableau ci-dessous, identifiez les données fonctionnelles concernant le doseur volumétrique.

Fonction Principale	Délivrer en toute sécurité la quantité de SO <sub>2</sub> désirée
Matière d'œuvre entrante	SO <sub>2</sub> en bouteille
Matière d'œuvre sortante	SO <sub>2</sub> dosé en toute sécurité

/3

### Question 2 :

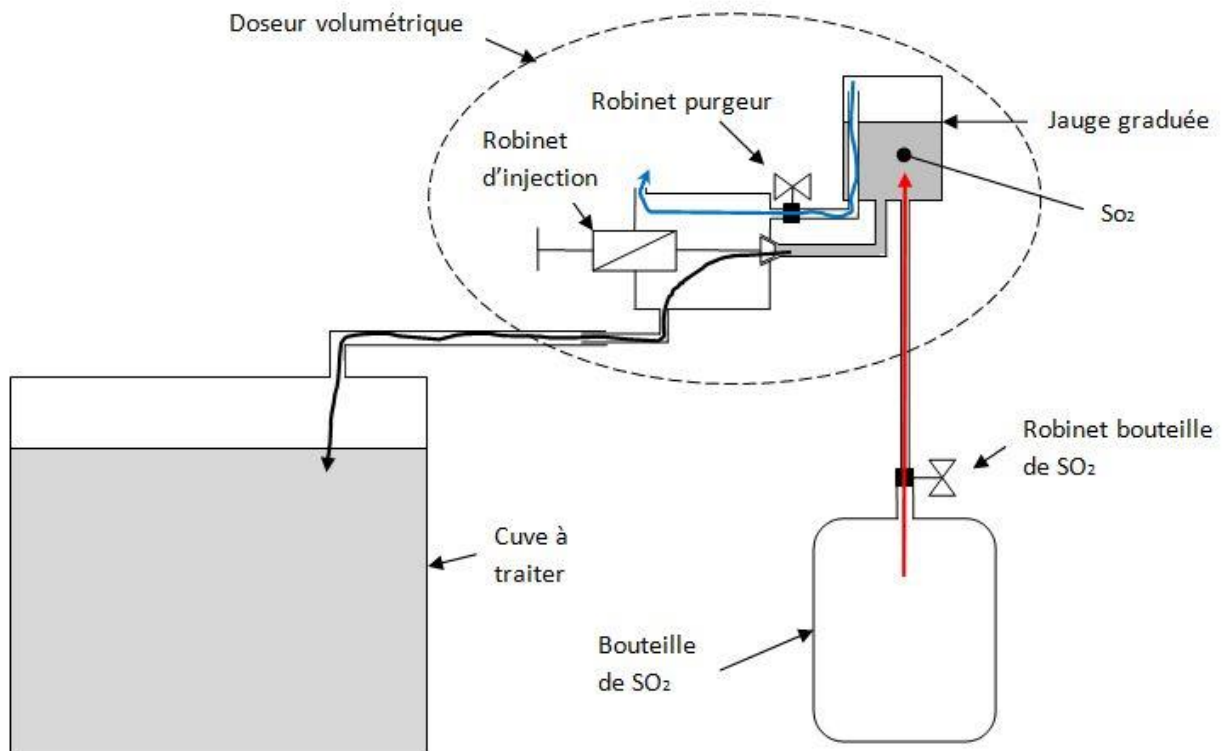
⇒ En position initiale, tous les robinets sont fermés, à partir du schéma ci-dessous :

- identifiez les 2 éléments sur lesquels doit intervenir l'utilisateur pour le remplissage de la jauge graduée (voir DT3) : **Robinetts bouteille de SO<sub>2</sub> et robinet purgeur**
- tracez en rouge sur le schéma ci-dessous une flèche indiquant la circulation de SO<sub>2</sub> lors du remplissage de la jauge graduée
- tracez en bleu sur le schéma ci-dessous une flèche indiquant le cheminement de l'air lors du remplissage de la jauge graduée et de son dégazage
- une fois les robinets purgeur et de la bouteille de SO<sub>2</sub> fermés, identifiez l'élément sur lequel doit intervenir l'utilisateur pour vidanger la jauge graduée et traiter la cuve de vin :

/5

### Le robinet d'injection

- tracez en noir sur le schéma ci-dessous une flèche indiquant la circulation du SO<sub>2</sub> lors du traitement de la cuve de vin.



/ 8

Question 3 :

⇒ Donnez la fonction du « tube de dégazage » repère 9, voir DT4 et DT5:

**Evacuer l'air emprisonné dans la jauge pour favoriser son remplissage**

/1

Question 4 :

⇒ Identifiez la nature géométrique des surfaces suivantes, voir DT8 :

Surface	S1	S2	S3	S7	B1	B2	S17	S22
Nature	Conique	Cylindrique	Hélicoïdale	Plane	Cylindrique	Torique	Hélicoïdale	Plane

/4

Question 5 :

⇒ Associez les Groupes de Surfaces fonctionnelles aux éléments du robinet en les reliant par un trait:

Groupes de Surfaces fonctionnelles	Surfaces associées		Eléments du robinet
GS1	S1, S2, S10 et S11	●	Robinet d'injection
GS2	S17, S18, S19, S20, S21 et S22	●	Doigt d'évacuation du SO <sub>2</sub>
GS3	S13, S14, S15 et S16	●	Jauge graduée
GS4	S3, S7 et S23	●	Robinet purgeur

/4

Question 6 :

⇒ Identifiez le matériau employé pour la réalisation du corps du doseur volumétrique 1 en remplissant le tableau ci-dessous, voir DT9 et DT10.

Catégorie de matériau (entourez la bonne réponse)	Acier	Alliage d'aluminium	Alliage de cuivre	Plastique	Fonte
Nom usuel du matériau	Laiton				
Désignation normalisée (chimique)	CuZn40Pb2				
Décodage de la désignation (éléments de composition + teneur théorique en %)	Alliage de cuivre avec 40% de Zinc et 2 % de Plomb				
Désignation suivant la norme EN12165	CW 617N				

/5

⇒ Citez ci-dessous deux des caractéristiques principales justifiant le choix du matériau utilisé pour le corps 1 du doseur volumétrique.

- Bonne usinabilité
- Bonne aptitude au matriçage

/2

/16

⇒ Identifiez le traitement utilisé sur le corps du doseur volumétrique 1 et expliquez la raison du traitement.

Traitement (nom procédé)	Raison du traitement
Nickelage	Le laiton étant sujet à l'oxydation (vert de gris), le nickelage est donc utilisé comme traitement de surface anticorrosion. Il donne également une apparence brillante et de qualité.

/2

Question 7 :

⇒ Les différents usinages du corps du doseur volumétrique 1 sont réalisés sur une pièce brute. A l'aide des photos, voir DT13, identifiez le procédé d'élaboration de ce corps avant usinage :

Procédé d'élaboration (entourer la bonne réponse)	Mécano soudure	Moulage	Matriçage
--	----------------	---------	-----------

/2

Suite à un problème d'étanchéité au niveau du siège du robinet d'injection (voir DT5), il a été décidé de contrôler sur le corps les défauts géométriques des différentes surfaces assurant cette fonction. Cela implique une évolution de la cotation et donc du plan de définition « Corps du Doseur volumétrique », voir DT20.

Question 8 :

⇒ A l'aide de cette évolution du plan de définition « Corps du Doseur volumétrique », voir DT20, remplissez le tableau ci-dessous en indiquant les spécifications d'usinage caractérisant les surfaces suivantes :



	Spécifications dimensionnelles et/ou dimensions de référence	Tolérances de la cote	Spécifications géométriques	Spécifications d'état de surface
S20	M10x1			Ra 1.6
S18	Ø12,2	+0.1 0		Ra 1.6
S21	3H13	+0.14 0		Ra 1.6
S22	28	±0.2		Ra 0.8

/7

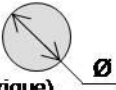
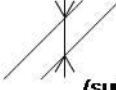



/11

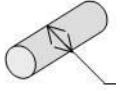


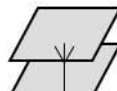


Question 9 :

⇒ Indiquez la nature géométrique des différentes zones de tolérance associées aux spécifications ci-dessous (Cochez dans le tableau ci-dessous en fonction de la spécification le numéro correspondant à l'une des onze zones de tolérance répertoriée sous le tableau).

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	$\phi$ 0.1 A-B						X					
	0.05 A-B									X		

/2

SURFACIQUES	
<p><b>Limitée par un cercle</b></p> <p>1</p>  <p>(surface sphérique)</p>	<p><b>Limitée par un deux droites parallèles</b></p> <p>2</p>  <p>(surface plane)</p>
<p><b>Limitée par deux cercles concentriques</b></p> <p>3</p>  <p>(surface plane)</p>	<p><b>Limitée par deux cercles</b></p> <p>4</p>  <p>(surface cylindrique)</p>
<p><b>Limitée par deux lignes quelconques</b></p> <p>5</p>  <p>(surface plane)</p>	

VOLUMIQUES	
<p><b>Limitée par un cylindre</b></p> <p>6</p>  <p><math>\phi</math></p>	<p><b>Limitée par deux cylindres coaxiaux</b></p> <p>7</p> 
<p><b>Limitée par une sphère</b></p> <p>8</p>  <p>S<math>\phi</math></p>	<p><b>Limitée par deux plans</b></p> <p>9</p> 
<p><b>Limitée par deux sphères concentriques</b></p> <p>10</p> 	<p><b>Limitée par deux cônes coaxiaux</b></p> <p>11</p> 

## Partie B – Etude de l'industrialisation (71 points)

L'étude de cas porte sur le corps du doseur volumétrique de la phase 20, 30 et 40.

--**Etude de la Machine MIKRON Gamme VCE PRO** (voir dossier ressource numérique):

**Question 1** :-Choix de la machine (course de déplacement sur l'axe X doit-être compris en 870 mini et 1100 maxi mm).

/ 1

--**La machine est la Mikron VCE 1000 Pro**

**Question 2** :-Indiquez les courses des axes.

Noms des Axes	Courses
<b>X</b>	<b>1020 mm</b>
<b>Y</b>	<b>560 mm</b>
<b>Z</b>	<b>600 mm</b>

/2

**Question 3** :-Indiquez la vitesse maxi pour les broches proposées en option.

/1

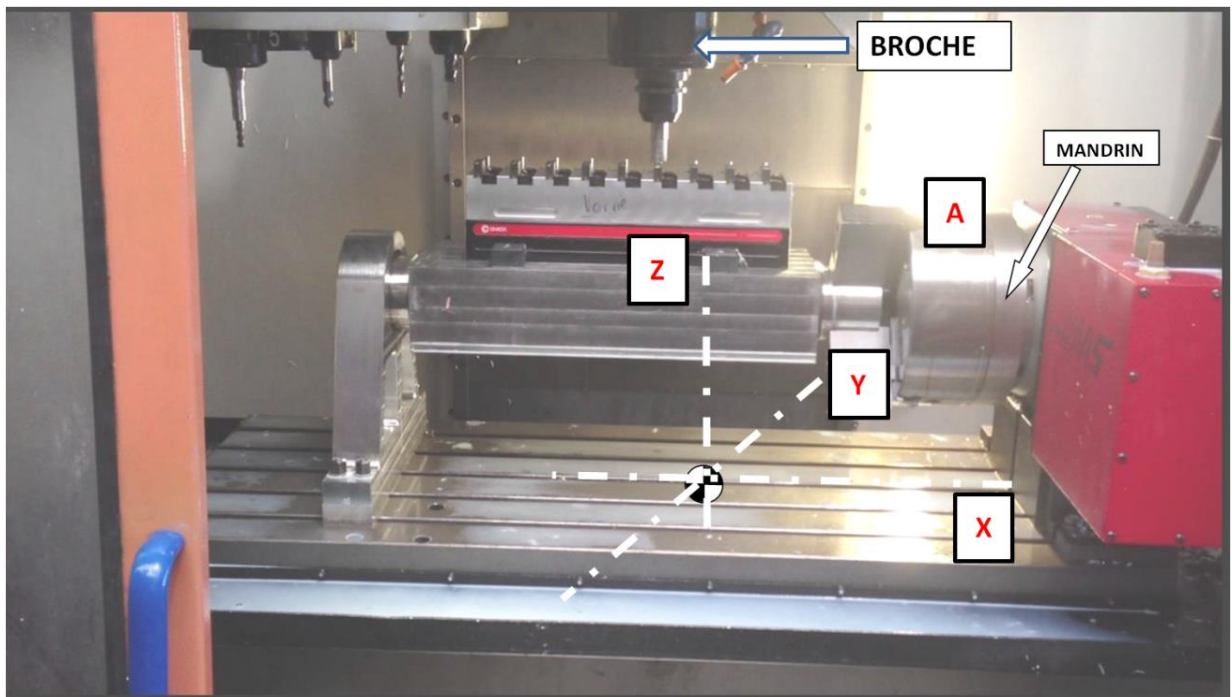
-**14000 tr/min**

-**16000 tr/min**

**Question 4**:-Complétez sur la photo ci-dessous, dans les cases vides, les axes de la machine que vous avez identifiés ci-dessus.

**Question 5** :-Pour l'utilisation et l'usinage de certaines pièces, l'entreprise CLESSE-INDUSTRIE a opté pour un axe additionnel, qui est représenté sur la photo ci-dessous par l'installation d'un mandrin commandé. Complétez dans la case vide sur la photo l'axe de ce mandrin.

/1



/ 8

**--Etude du de définition du brut « Corps de LIEC 05 », voir DT12 :**

**Brut :** A la réception des pièces brutes, un contrôle des lots doit être effectué avant de les enregistrer dans la base de données des stocks. Toutes les cotes repérées par un triangle doivent être contrôlées :

**Question 6 :** - Complétez le tableau ci-dessous, pour les cotes 19 (repère triangle 10) et 54 (repère triangle 3):

/2

	Cote Maxi	Cote mini	IT	Outillage de contrôle
<b>Cote 19</b>	<b>19.2 mm</b>	<b>18.8mm</b>	<b>0.4mm</b>	<b>Montage de contrôle</b>
<b>Cote 54</b>	<b>56.7mm</b>	<b>51.3mm</b>	<b>5.4mm</b>	<b>P à C</b>

**Question 7 :** - Sur la figure 1 ci-dessous, dessinez la cote 19 (repère triangle 10).

/1

**Question 8 :** - Proposez un mode opératoire rapide pour le contrôle de la cote 19 (repère triangle 10).

**D'après la cotation du dessin de définition du corps la cote de 19 est entre une surface plane et l'axe du diamètre 17 mm. Il faut position la pièce par rapport au diamètre 17 et étalonner un comparateur avec des cales étalons pour pouvoir mesurer la cote de 19. IL faut un montage et faire un contrôle par comparaison.**

/1

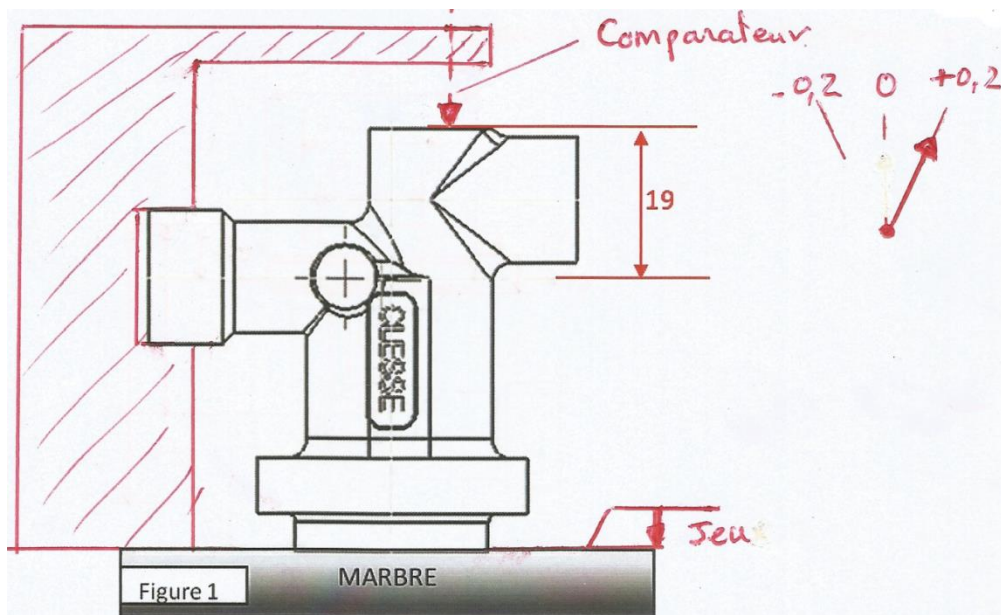
**Question 9 :** - Le contrôle de la cote 19 (repère triangle 10) nécessite l'utilisation d'un appareil de contrôle. Parmi la liste ci-dessous, cochez la case de votre choix:

/1

☐ - JAUGE DE PROFONDEUR MICROMETRIQUE ☒ - COMPAREUR ☒ - CALES ETALONS.

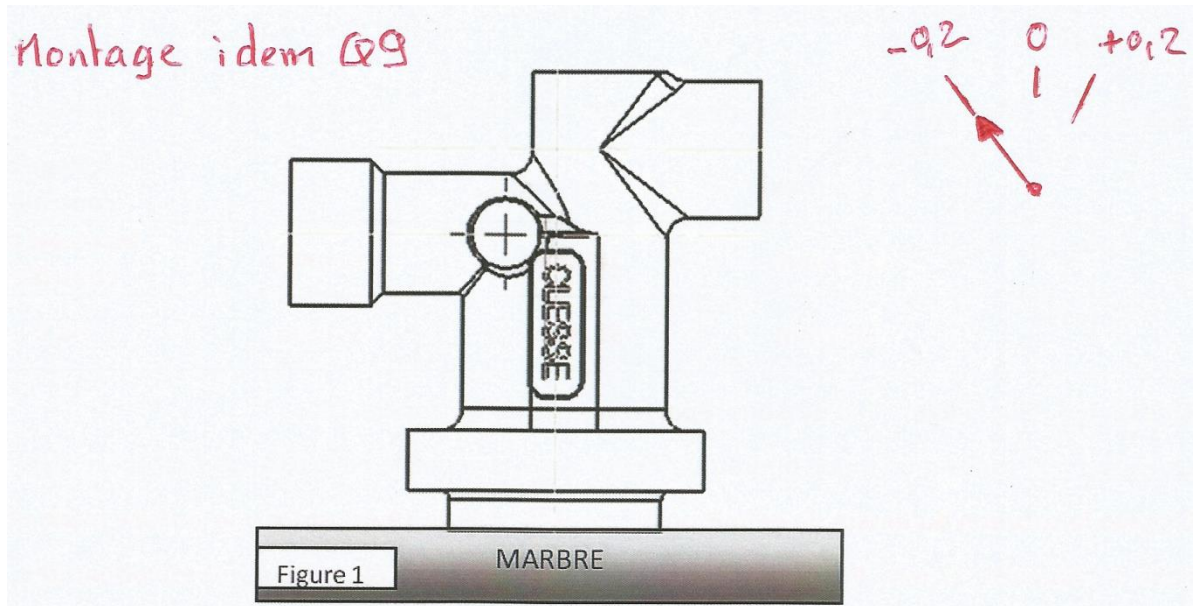
**Question 10:** - Représentez en position de cote maxi, l'appareil de contrôle que vous allez utiliser pour la cote 19 (repère triangle 10) sur la figure 1 ci-dessous.

/1



**Question 11** :-Représentez en position de contrôle à la cote mini, l'appareil de mesure que vous allez utiliser pour la cote 19 (repère triangle 10) sur la figure 1 ci-dessous.

/1

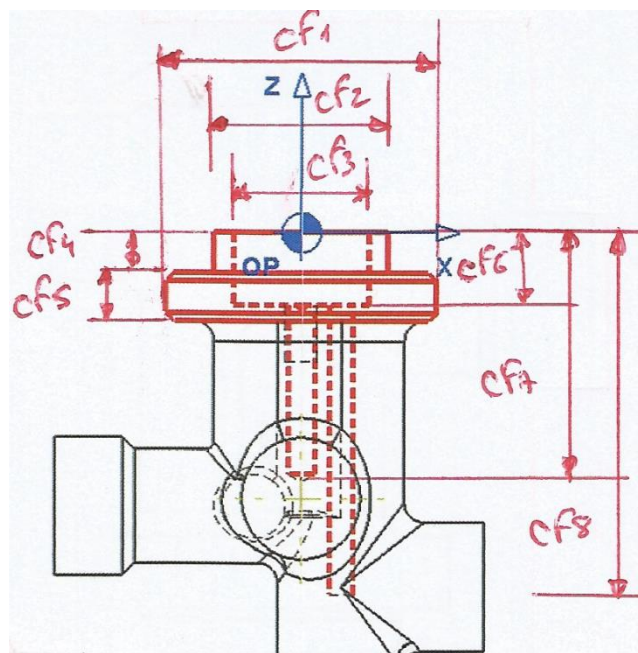


**--Etude de la phase 20 :**

**Question 12** :-Lors de la préparation de l'industrialisation de la série, le bureau des méthodes a décidé de mettre Origine Pièce (OP) sur la face supérieure de la pièce, pour la réalisation de la phase 20. En vous aidant des documents disponibles dans le dossier ressource numérique, justifiez ce choix et complétez le dessin ci-dessous en traçant les cotes de fabrication.

/1

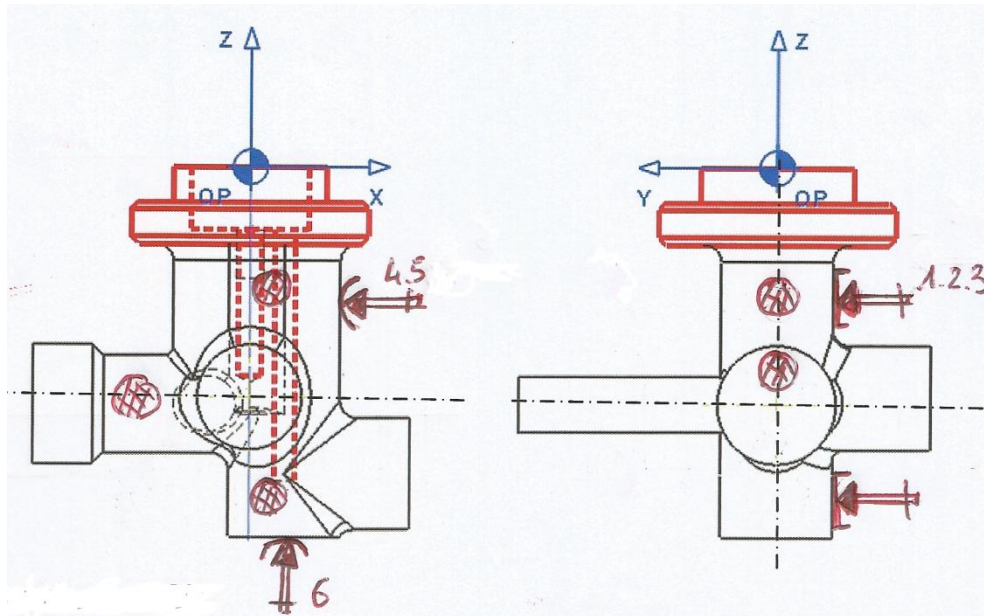
**Cette surface est une surface de référence car toutes les cotes y sont liées. Le faite de mettre OP à cet endroit on pourra vérifier les cotes de fabrication.**



/ 2

**Question 13** :- Sur les vues ci-dessous, positionnez l'isostatisme (symbolisation technologique) pour la phase 20, en vous aidant du document technique DT14:

/1

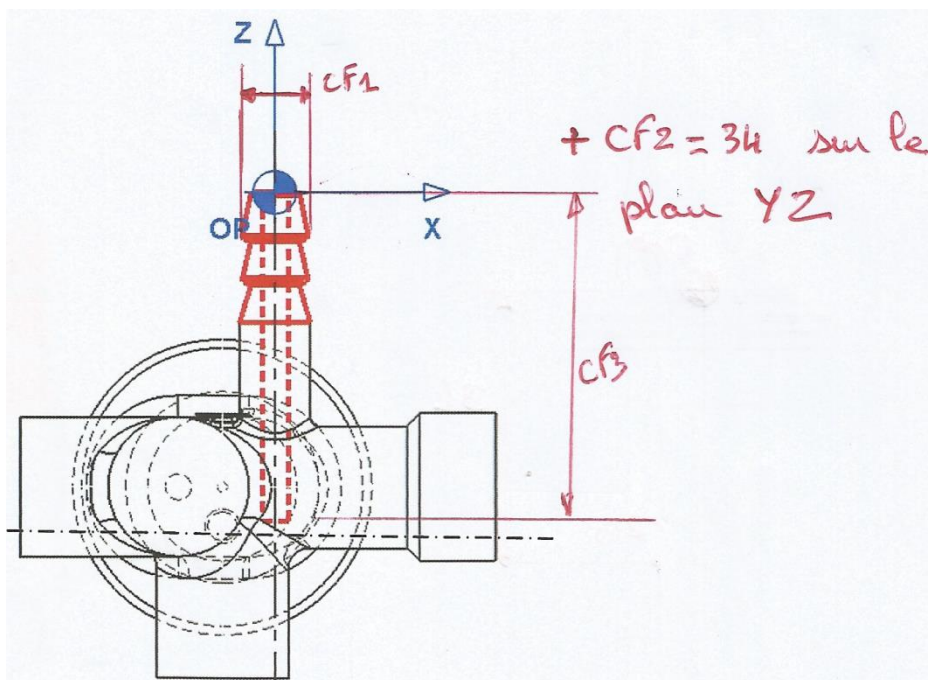


**--Etude de la phase 30:**

**Question 14** :- Lors de la préparation de l'industrialisation de la série, le bureau des méthodes a décidé de mettre l'Origine Pièce (OP) sur la face supérieure de la pièce pour la réalisation de la phase 30. En vous aidant des documents disponibles dans le dossier ressource numérique, justifiez ce choix et complétez le dessin ci-dessous en traçant les cotes de fabrication.

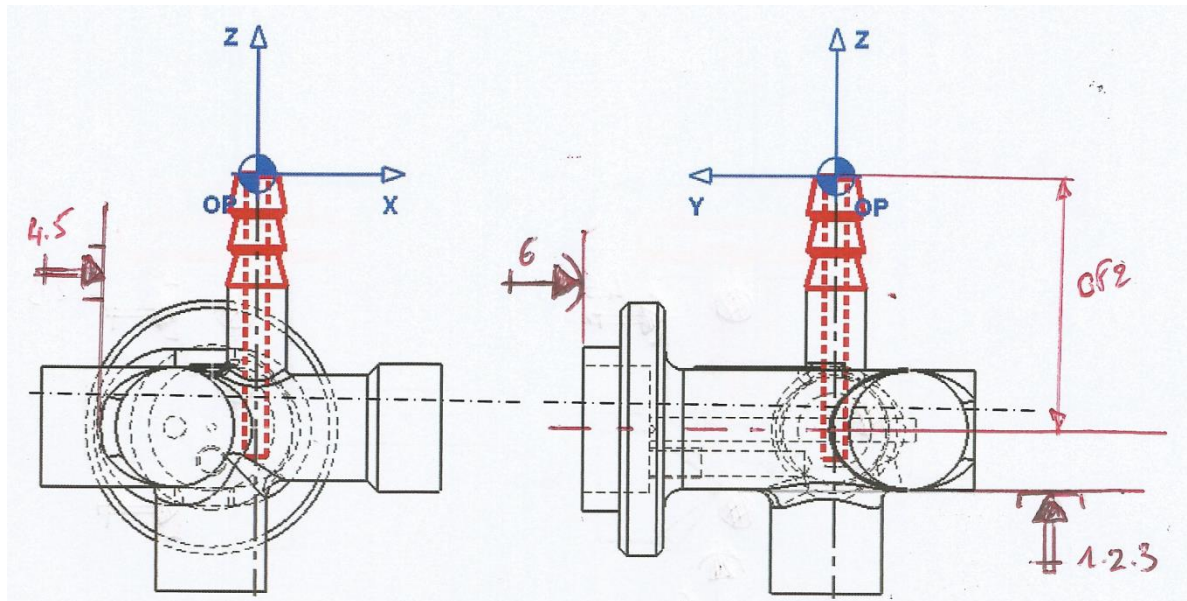
/1

**Cette surface est une surface de référence car la cotation du profil y est liée. Ce qui permettra de vérifier les cotes de fabrication.**



**Question 15** :- Sur les vues ci-dessous, positionnez l'isostatisme (symbolisation technologique) pour la phase 30, en vous aidant du document technique DT14:

/2



**--Etude de l'outil de forme phase 30 :**

**Question 16** :- Sur la figure 1 :

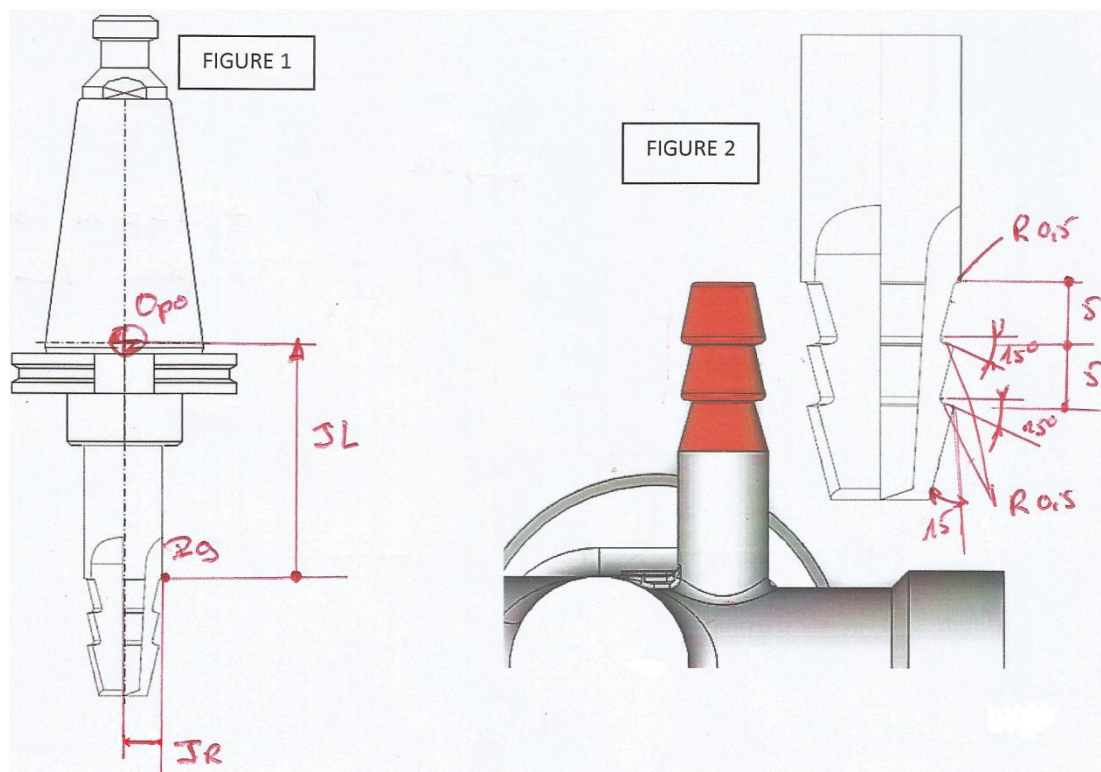
Définissez le point générateur et l'origine porte outil puis dessinez les vecteurs des jauges outils.

/2

**Question 17** :- Sur la figure 2 :

En vous aidant du dessin de définition de la pièce (DT7), reportez toutes les cotes utiles au fabricant d'outillage pour la fabrication de l'outil de forme ci-dessous pour l'usinage de l'embout en phase 30.

/2



**--Etude du choix de l'outil à fileter :**

Dans le processus d'usinage du corps du doseur (DT16 LA NOMENCLATURE DES PHASES), on constate qu'il y a plusieurs filetages métriques. Actuellement, l'entreprise utilise des filières pour chaque diamètre. Le but est de limiter et de standardiser le nombre d'outil. Il est décidé d'utiliser une fraise à fileter.

Recherchez cet outil à l'aide du catalogue WNT (fournisseur d'outils d'usinage) (dossier ressource numérique).

**Question 18** :-Dans la gamme d'usinage, on constate que deux diamètres filetés ont le même pas, lesquels ?

/2

-Le M16 x 1.25

-Le M34 x 1.25

**Question 19** :-Recherchez la référence du peigne à fileter (plaquette) non revêtue (carbure):

/1

REF. du peigne (plaquette):	<b>50 891 143</b>
-----------------------------	-------------------

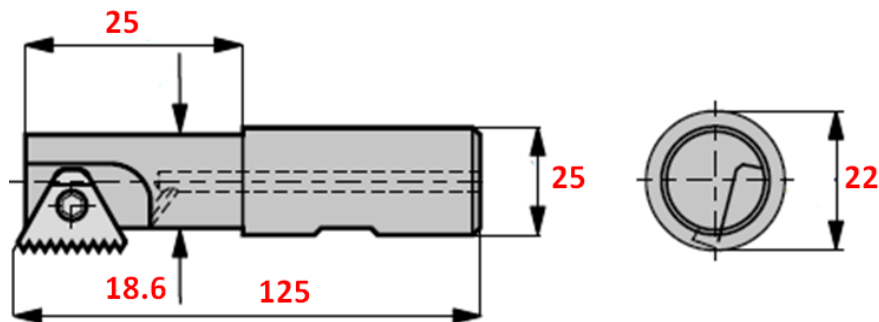
**Question 20** :-Recherchez la fraise (porte-plaquette) à fileter à peignes ; le porte-plaquette disponible est un Weldon de 25mm :

/1

REF. de la fraise :	<b>50 843 163</b>
---------------------	-------------------

**Question 21**:-Reportez sur le dessin ci-dessous de la fraise à fileter à peigne les dimensions spécifiques:

/1



**Question 22** :-Caractéristiques de la matière :

/3

Complétez le tableau ci-dessous en vous aidant du fichier WNT (à partir de la page 64) :

Lettre	index	Matière	Résistance N/mm <sup>2</sup>	Code matière	Désignation matière
<b>N</b>	<b>4.11</b>	<b>Bronze</b>	<b>&lt; 600 N/mm2</b>	<b>2.0380</b>	<b>Cu Zn39 Pb2</b>

**Question 23** :-Conditions de coupe :

Donnez les paramètres ci-dessous préconisés par le fabricant avec les unités:

/2

Vc	Fz
<b>70-120 m/min</b>	<b>0.04-0.08 mm/tr/dt</b>

**Question 24** :-En vous aidant des formules de la page 70 (fichier WNT) :

-Calculez  $V_{fm}$  (vitesse d'avance tangentielle de fraisage en contournage pour le filetage) pour le M34x1.25 :

/2

On prendra :  $V_c=95$  m/min et  $F_z=0.06$ . Détaillez vos calculs mathématiques au micron:

$$V_{fm} = V_f \times (D+d)/D$$

$$V_f = N \times F_z \times Z$$

$$N = (V_c \times 1000) / (\pi \times d) = (95 \times 1000) / (\pi \times 22) = 1374.519 \text{ tr/min}$$

$$\text{Donc } V_f = 1374.519 \times 0.06 \times 1 = 82.471 \text{ mm/min}$$

$$\text{Donc } V_{fm} = 82.471 \times (34 + 22) / 34 = 135.834 \text{ mm/min}$$

**Question 25**:-Calculez  $V_{fm}$  (vitesse d'avance tangentielle de fraisage en contournage pour le filetage) pour le M16x1.25:

/2

On prendra :  $V_c=95$  m/min et  $F_z=0.06$  mm/tr/dt. Détailler vos calculs mathématiques au micron:

$$V_{fm} = V_f \times (D+d)/D$$

$$V_f = N \times F_z \times Z$$

$$N = (V_c \times 1000) / (\pi \times d) = (95 \times 1000) / (\pi \times 22) = 1374.519 \text{ tr/min}$$

$$\text{Donc } V_f = 1374.519 \times 0.06 \times 1 = 82.471 \text{ mm/min}$$

$$\text{Donc } V_{fm} = 82.471 \times (16 + 22) / 16 = 195.868 \text{ mm/min}$$

/ 4

**Question 26 :-**Tableau récapitulatif des données :

	Filetage M34x1.25)			Filetage M16x1.25	
Données	Valeurs	Unités		Valeurs	Unités
Vc	95	m/min		95	m/min
d	22	mm		22	mm
n	1374.519	tr/min		1374.519	tr/min
fz	0.06	mm/dt/tr		0.06	mm/dt/tr
Z	1	dent		1	dent
Vf	82.471	mm/min		82.471	mm/min
D	34	mm		16	mm
Vfm	135.834	mm/min		195.868	mm/min

/4

**Question 27 :**

-Complétez les paramètres (cadres rouges) du logiciel EFICN ci-dessous pour l'usinage du filetage M16 :

/1

Désignation **Fraise à peigne** Référence **50 843 163**

Numéro d'outil  Correcteur

Nbre dents **1**

Vc m/min **95**

N tr/min **1374.52**

f mm/tr **0.06**

Vf mm/min **82.47**

Rotation Sens Horaire

Arrosage Fermé

Fichier Outil pour Simulation  
Aucun

Profondeur de Passe maxi

Fréquence maxi tr/min

Avance maxi mm/min

Avance de Plongée mm/min

/ 5

**Question 28 :** Étude du porte-outil pour la fraise à fileter à peignes défini dans la question 20.

A partir du catalogue POLLEDRI (dossier ressource numérique catalogue POLLEDRI à partir de la page 67) :

/5

28a/-Dessinez la fraise à peigne montée sur le porte-outil ci-dessous (le dessin n'est pas à l'échelle).

28b/-Définissez la longueur PM.

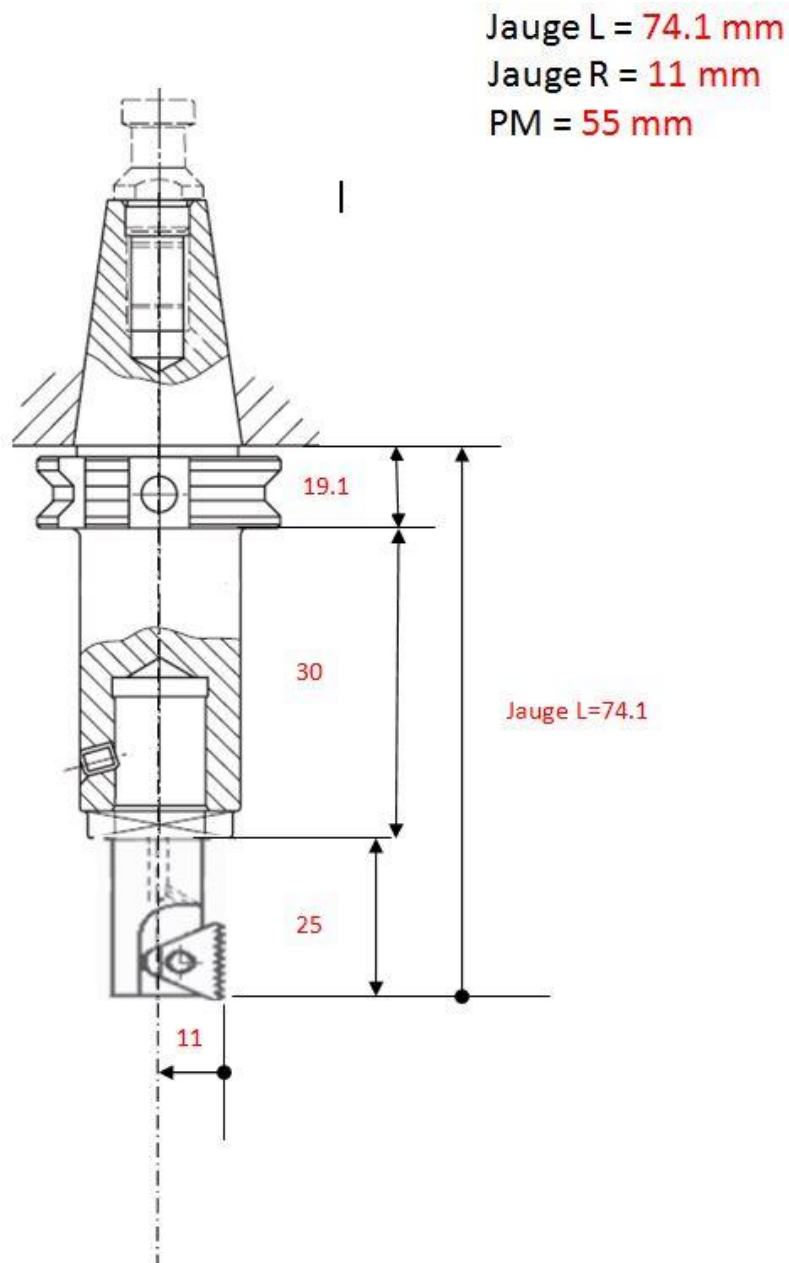
28c/-Définissez les jauges de l'outil à rentrer dans la machine.

28d/-Complétez le dessin ci-dessous avec les paramètres du fabricant (relevés sur le fichier PDF).

Remarque:

-Utilisez la cote L3 Maxi de l'outil à fileter par rapport au nez du porte outil:

-Utilisez la cote minimale M du porte outil :



/ 5

**Question 29 :** -Étude de la trajectoire de l'usinage de la fraise à fileter pour le filetage M34x1.25.

A partir de l'exemple de la vidéo dans le dossier ressources numérique:

**29a/-Sur la figure 1 :** Tracez en vert la trajectoire d'usinage de l'outil (point générateur) sur le plan XZ proposé :

/2

**29b/-Sur la figure 2 :** Tracez en vert la trajectoire et les positions d'usinage de l'outil (diamètre de l'outil) sur le plan XY proposé :

/2

Avance travail = Trait continu    Avance rapide = Trait discontinu

Figure1

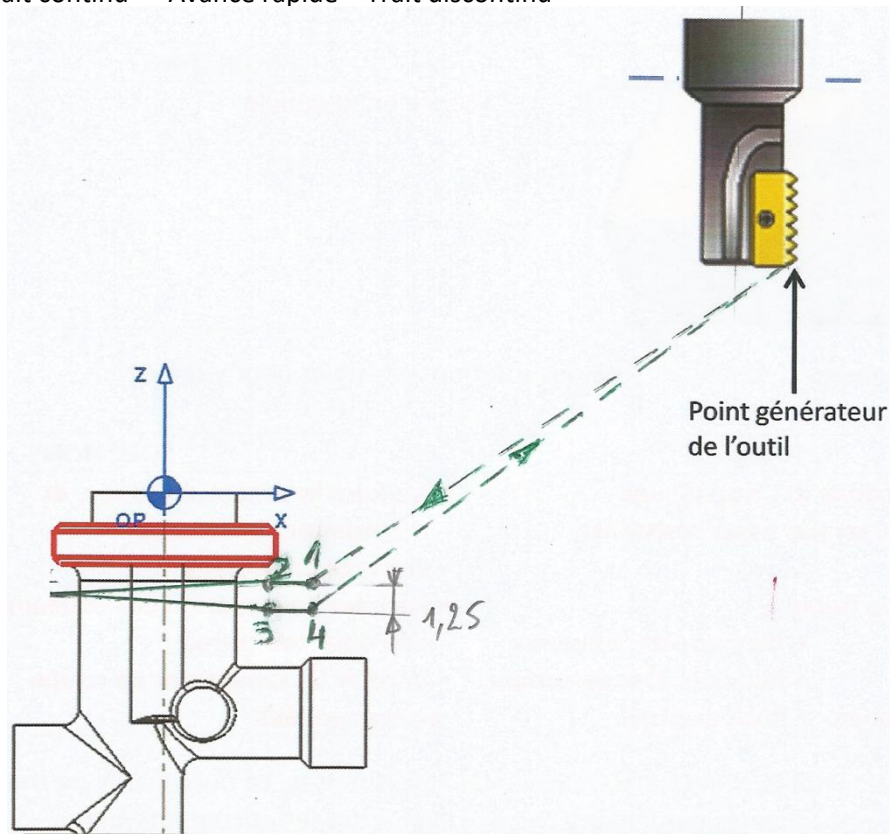
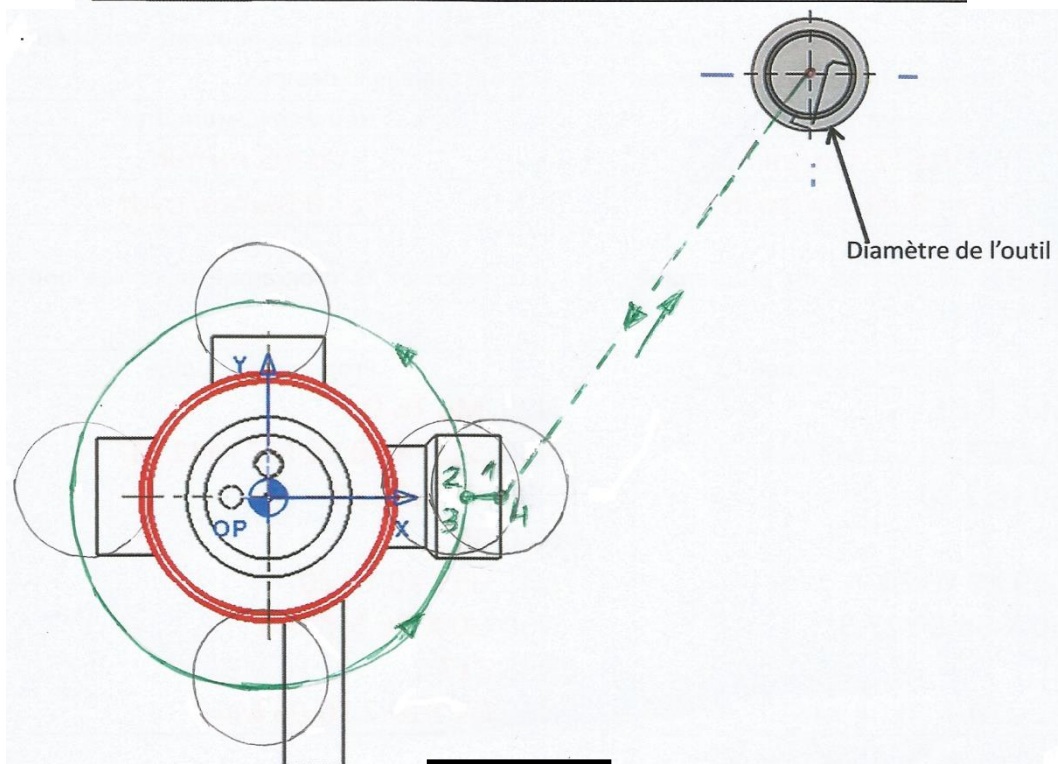


Figure 2




**--Analyse de l'état des plaquettes après usinage :**

-Après plusieurs heures d'usinage, l'état de surface et la fonctionnalité du filetage n'est pas conforme. Après un examen précis de l'état de la plaquette et de l'arête de coupe plusieurs phénomènes apparaissent.

**Question 30:-** En observant le phénomène de la plaquette ci-dessous et à partir du catalogue SANDVIK (voir dossier ressource numérique) au chapitre 4, indiquez le problème rencontré lors de l'usinage.

/1

	PROBLEME
	•Usure en dépouille

**Question 31 :-**Quelles sont les causes et les solutions possibles pour y remédier ?

/2

CAUSES	SOLUTIONS
<ul style="list-style-type: none"> <li>•La vitesse de coupe est trop élevée</li> <li>•La plaquette n'est pas assez résistante à l'usure</li> <li>•Avance, <math>f_z</math>, trop faible</li> <li>•Vibrations</li> <li>•Bavures</li> <li>•Chaleur excessive</li> <li>•Recoupe des copeaux</li> <li>•Mauvais état de surface</li> <li>•Bruit excessif</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Réduire la vitesse de coupe, <math>v_c</math></li> <li>• Augmenter l'avance, <math>f_z</math></li> <li>• Fraisage en avalant</li> <li>• Faciliter l'évacuation des copeaux à l'aide d'air comprimé</li> <li>• Vérifier les conditions de coupe recommandées</li> </ul>

**Question 32:-**Les problèmes constatés ci-dessus sont liés à deux paramètres. Le bureau des méthodes a utilisé les paramètres extrêmes donnés par le fabricant afin de mettre les documents à jour.

/4

En vous aidant du document DT18-CONTRAT DE PHASE 20 (DOSSIER TECHNIQUE), relevez dans le tableau ci-dessous les paramètres utilisés par le bureau des méthodes et recalculez les nouveaux paramètres en utilisant les données moyennes du fabricant.

Paramètres actuels	Nouveaux Paramètres
$V_c=120 \text{ m/min}$	$V_c=95 \text{ m/min}$
$F_z= 0.04\text{mm/tr/dt}$	$F_z= 0.06\text{mm/tr/dt}$

**Question 33:-**Sur l'extrait du programme ci-dessous, réécrivez le programme avec les nouveaux paramètres.

/3

Programme actuel	Programme modifié
N25 M6 T6 D6	N25 M6 T6 D6
N30 S12158 F0.04 M3 M41 M7	N30 S1374 F0.06 M3 M41 M7
N35 G0 G52 Z0	N35 G0 G52 Z0
N40 B0	N40 B0
N45 G59 X0 Y0 Z0	N45 G59 X0 Y0 Z0
N50 G0 X-36.5 Y27.5	N50 G0 X-36.5 Y27.5
N55 Z17	N55 Z17
N60 G1 Z10.7 F0.04 M41	N60 G1 Z10.7 F0.06 M41

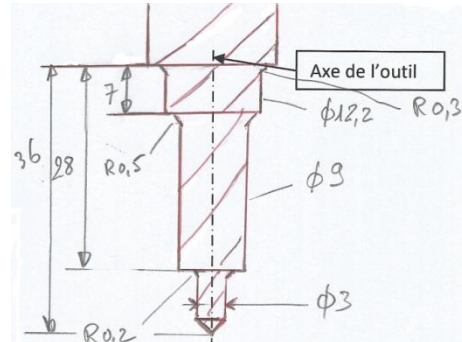
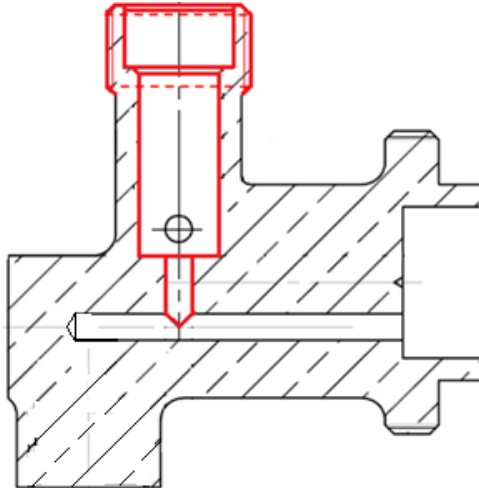
--Etude de la phase 40 :

**Question 34:-**Relevez les tolérances géométriques liées aux usinages de la phase 40 sur le dessin de définition (DT20 Dessin définition modifications du corps):



/2

**Question 35:-**Pour respecter les différentes tolérances, on décide de réaliser les diamètres 3mm, 9mm et 12.2 mm en une seule opération. Sur le dessin ci-dessous représenter l'outil (avec les cotes) pouvant respecter ces tolérances géométriques.



/4

**Question 36:-**Après la réalisation du taraudage M10x1, le bureau des méthodes en collaboration avec le service contrôle, constate que lors du taraudage il y a un refoulement de matière. Ceci empêche le contrôle de la perpendicularité. Afin d'y remédier, ils décident de rajouter une opération d'alésage avec un alésoir de diamètre 9,1 mm pour pouvoir réaliser ce contrôle sur une Machine à Mesurer Tridimensionnelle.

/3

	CoroReamer 435	CoroReamer 835	CoroReamer 830
			
Plage d'alésage, mm	3.97-20	3.97-20	10-31.75
Profondeur d'alésage, mm	7-100	37-100	45-106
Tolérance de trou	H7	H7	H7
Matière	P, M, K, N, S	P, M	P, K

En vous aidant du document DT 17 GROUPE DE MATIERE SECO, parmi les alésoirs proposés dans le tableau ci-dessus,

a)-Donnez la référence de l'alésoir que vous avez sélectionné :

**CoroReamer 435**

b)-Justifiez votre Choix :

**Parmi les alésoirs proposés seul l'alésoir référencé CoroReamer 435 peut être utilisé pour usiner un alliage de cuivre défini par la lettre N de la matière.21674**

/9

## **Partie C – Contrôle et mesure, vérification de RDM (32 points)**

*Comme mentionné dans la partie A, afin de palier le problème d'étanchéité au niveau du siège du robinet d'injection, il a été décidé de contrôler sur le corps du dosseur volumétrique (voir DT20) les défauts géométriques des différentes surfaces assurant cette fonction.*

*Un contrôle de la Machine à Mesurer Tridimensionnelle (MMT) de la forme spécifiée ci-après sera donc réalisé pour garantir sa conformité géométrique. La Machine à Mesurer Tridimensionnelle (MMT) robotisée utilisée est équipée d'un rack de chargement de palpeurs (voir Dossier Technique).*

### **Contrôle MMT - Décodage d'une spécification du plan d'usinage**

#### Question 1:

⇒ A partir de l'observation du dessin se trouvant dans la 1<sup>ère</sup> colonne du tableau page DR19, renseignez les zones repérées par le symbole ☆ .

#### Question 2 : Sur la page DR20,

- ⇒ Complétez la représentation schématique des éléments géométriques en identifiant les éléments palpés et extraits (en bas à gauche).
- ⇒ Identifiez les palpeurs utilisés et leur longueur mini pour contrôler la géométrie spécifiée.
- ⇒ Choisissez les surfaces à palper et les éléments géométriques à construire.
- ⇒ Énoncez le critère d'acceptabilité.

Eléments réels		Eléments idéaux		
Symbole de la spécification :	Nom de la spécification : Perpendicularité			
Type de spécification : Position				
Condition de conformité : L'élément tolérancié doit se situer entièrement dans la zone de tolérance.				
	<p>Elément   tolérancié  </p> <p><del>Unique</del> <del>Groupe</del> [barrier le terme erroné]</p>	<p>Elément   de référence</p> <p><del>Unique</del> <del>Multiple</del> [barrier le terme erroné]</p>	<p>Référence spécifiée</p> <p><del>Simple</del> <del>Commune</del> <del>Systèmes</del> [barrier le terme erroné]</p>	<p>Zone de tolérance</p> <p>Simple</p>
	<p>Elément   tolérancié  </p> <p><del>Unique</del> <del>Groupe</del> [barrier le terme erroné]</p>	<p>Elément   de référence</p> <p><del>Unique</del> <del>Multiple</del> [barrier le terme erroné]</p>	<p>Référence spécifiée</p> <p><del>Simple</del> <del>Commune</del> <del>Systèmes</del> [barrier le terme erroné]</p>	<p>Zone de tolérance</p> <p>Simple</p>
	<p>Elément   tolérancié  </p> <p><del>Unique</del> <del>Groupe</del> [barrier le terme erroné]</p>	<p>Elément   de référence</p> <p><del>Unique</del> <del>Multiple</del> [barrier le terme erroné]</p>	<p>Référence spécifiée</p> <p><del>Simple</del> <del>Commune</del> <del>Systèmes</del> [barrier le terme erroné]</p>	<p>Zone de tolérance</p> <p>Simple</p>
	<p>Elément   tolérancié  </p> <p><del>Unique</del> <del>Groupe</del> [barrier le terme erroné]</p>	<p>Elément   de référence</p> <p><del>Unique</del> <del>Multiple</del> [barrier le terme erroné]</p>	<p>Référence spécifiée</p> <p><del>Simple</del> <del>Commune</del> <del>Systèmes</del> [barrier le terme erroné]</p>	<p>Zone de tolérance</p> <p>Simple</p>

/2

/1

/1

/1

/1

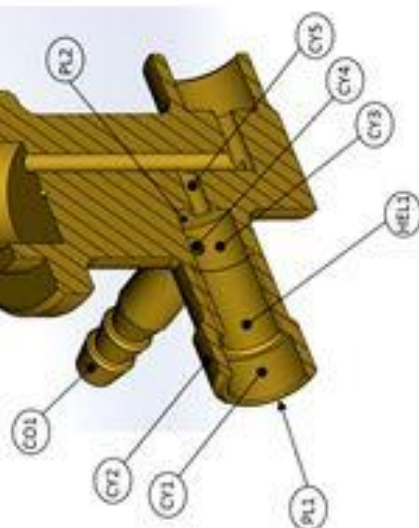
# PROCEDURE DE CONTROLE – ETABLIR UN MODE OPERATOIRE DE CONTROLE SUR MMT

Ensemble : Doseur  
Elément : Corps

Spécification à contrôler :

$\perp$  0.05 A-B

Repérage des surfaces :



Palpeur(s) utilisé(s) :

N° : 4  
N° : ou 3.5 ou 3.X  
N° :  
N° :

Longueur mini

28  
28  
28  
28

/1

Eléments géométriques à palper (choix des surfaces à palper) :

PL1  
CY1  
CY3  
PL2

/2

Eléments géométriques à construire :

Exemple : DR... axe du cylindre CY...

PT1 = axe CY1  $\cap$  PL1  
PT2 = axe CY3  $\cap$  PL2  
DIR1 = PT1  $\cap$  PT2

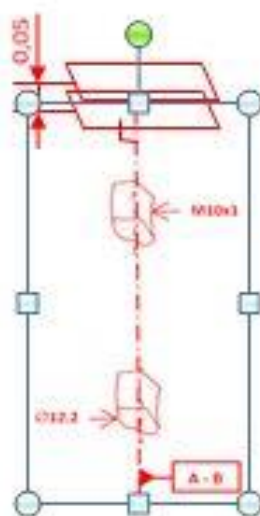
/3

Critère d'acceptabilité :

L'élément tolérancé doit se situer entièrement dans la zone de tolérance.

/1

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

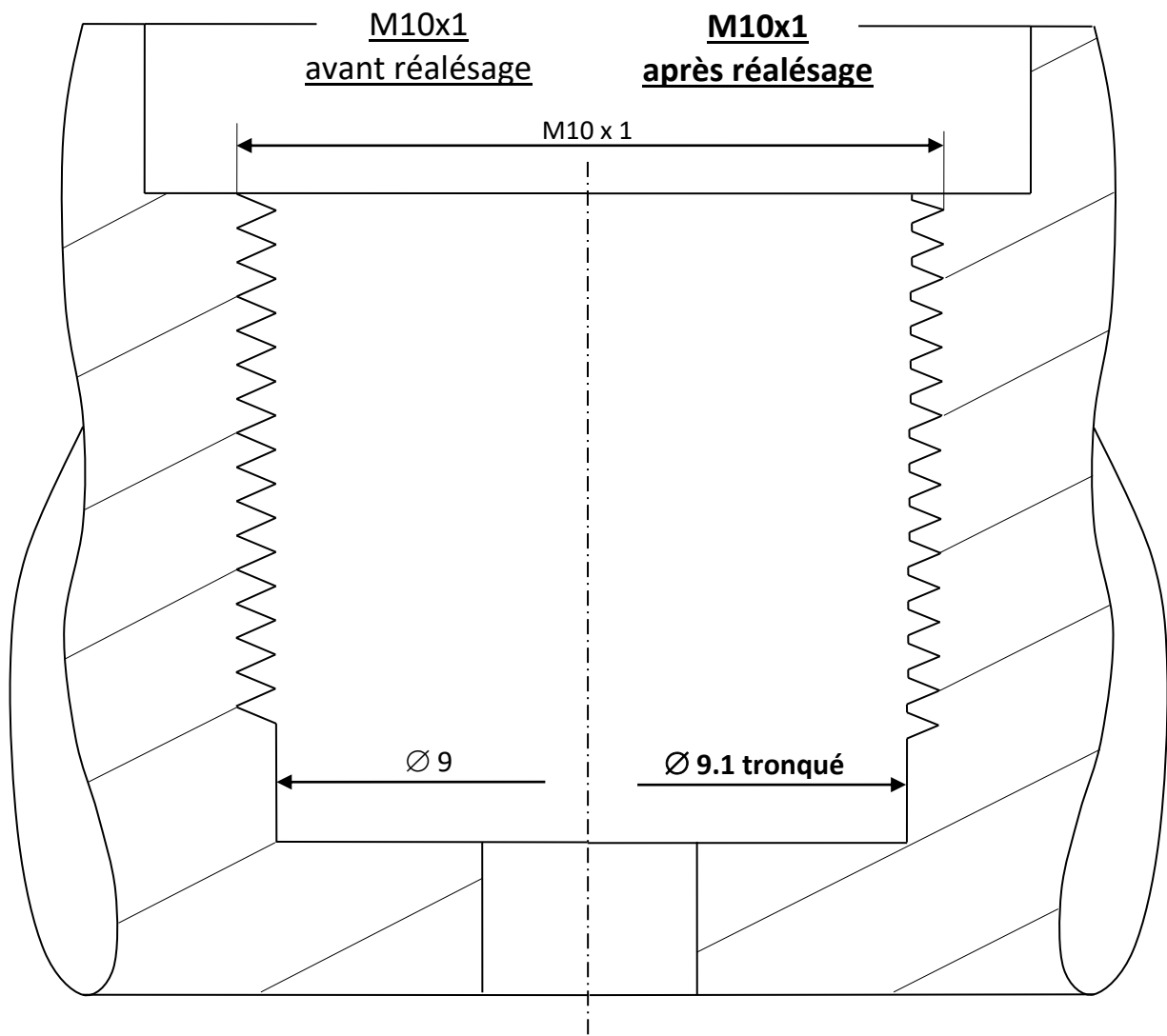


/1

Suite au contrôle de l'axe référencé **A** (M10x1), il apparaît que la surface à palper CY3 est insuffisante. En effet, le trou  $\varnothing 3$  (surface CY4) ne permet pas un relevé aisé à la MMT sur toute la périphérie du  $\varnothing 9$ .

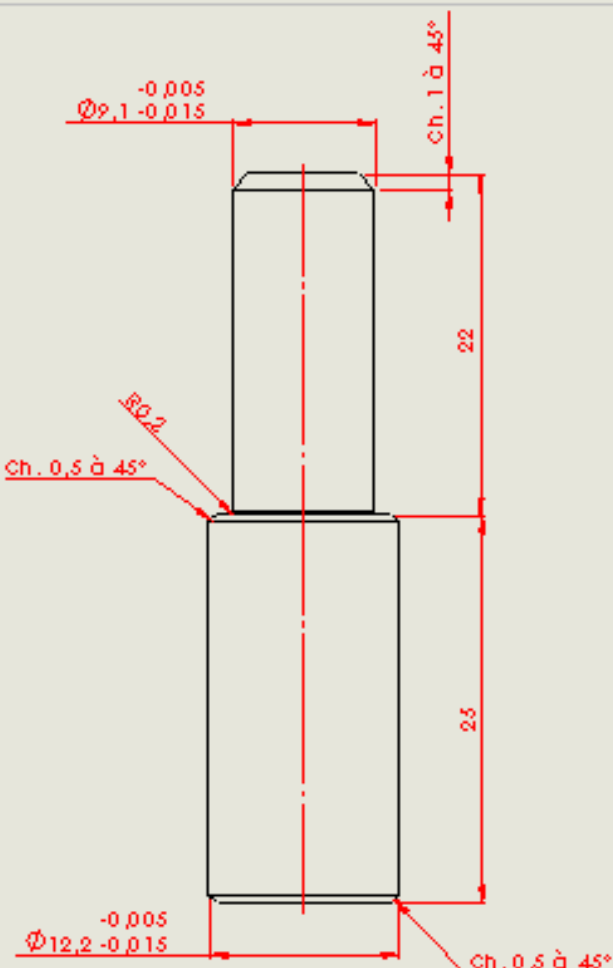
Il a été décidé en accord avec le bureau des méthodes de réalésage après l'opération de taraudage le  $\varnothing 9$  à  $\varnothing 9.1$  mm pour obtenir un diamètre intérieur du M10x1 tronqué et parfaitement sain.

Enfin, le relevé en direct sur le  $\varnothing$  tronqué à 9.1 mm n'étant pas possible, du fait de la non continuité de ce diamètre liée à la surface hélicoïdale, cela nous oblige à utiliser une pige de contrôle. Nous vous demandons de compléter le dessin de cette dernière.



**Question 3 :**

⇒ Complétez le dessin de fabrication ci-après de la pige de contrôle. Celle-ci doit permettre le relevé géométrique des surfaces référencées **A** et **B** (voir DT20). Le plan doit être muni de sa cotation dimensionnelle tolérancée.



Technical drawing of a stepped shaft with the following dimensions and tolerances:

- Top diameter:  $\varnothing 9,1 \begin{smallmatrix} -0,005 \\ -0,015 \end{smallmatrix}$
- Top chamfer: Ch. 1 à 45°
- Top section height: 22
- Bottom diameter:  $\varnothing 12,2 \begin{smallmatrix} -0,005 \\ -0,015 \end{smallmatrix}$
- Bottom chamfer: Ch. 0,5 à 45°
- Bottom section height: 25
- Surface texture:  $Ra 0,2$

Tolérances générales : IS  $\varnothing$  2768 m K et Ra 0,8

Rep.	Nb	Désignation	42 CD4 TS	Trempe superficielle
			Matière	Observations
Echelle : 3/1		<b>PIGE de CONTROLE</b>		<b>DR 23</b>
Nom :		<b>Doseur volumétrique</b>		
Format A4V		<b>C ONCOURS GENERAL TU 2018</b>		

Suite à des retours clients, Il a été constaté un défaut d'étanchéité entre la vis pointeau d'ouverture 4 et le corps 1.

Ce défaut peut être causé par **une mauvaise utilisation** ou par **une mauvaise conception**.

Dans l'étude suivante vous allez vérifier la tenue à l'arrachement du taraudage du corps 1 et la résistance de la surface du corps 1 en contact avec l'extrémité conique de la vis pointeau d'ouverture 4.

Vérification de la tenue à l'arrachement du taraudage du corps 1. Arrondir les résultats au Newton.

**Question 4 :**

⇒ Calculez la force de tension  $F_t$  de la vis pointeau d'ouverture 4 à l'aide de la formule de Kellerman-Klein simplifiée (voir dossier technique DT23 à DT24).

Donnée : le couple de serrage **C** a été mesuré à l'aide d'un couplemètre et est évalué à **8 N.m** si l'utilisateur exerce un effort élevé sur le volant de manœuvre 2.

$F_t = 1000 \times 8 / 0.16 + 0.85$

/2

$F_t = 7272 \text{ N}$

**Question 5 :**

⇒ Calculez la résistance  $F_{ft}$  du filet du taraudage du corps 1 (voir dossier technique DT23 à DT24).

$F_{ft} = k \times A_{ft} \times Reg$  Avec  $A_{ft} = 7/8 \times \pi \times d \times l_e$   $A_{ft} = 7/8 \times \pi \times 10 \times 8$   $A_{ft} = 220 \text{ mm}^2$

$F_{ft} = 0.75 \times 220 \times 0.6 \times 370$

/3

$F_{ft} = 36630 \text{ N}$

**Question 6 :**

⇒ Le filet du taraudage du corps 1 résiste-t-il ? Pourquoi ?

OUI car  $F_{ft} \geq F_t$  \_\_\_\_\_

/1

Vérification de la résistance de la surface du corps 1 en contact avec l'extrémité conique de la vis pointeau d'ouverture 4. Arrondir les résultats au 1/10.

**Question 7 :**

Après plusieurs utilisations du doseur volumétrique, le contact Vis pointeau d'ouverture 4 / Corps 1 devient surfacique. Vous allez vérifier si cette déformation est acceptable ou si elle peut nuire à l'étanchéité.

Pour calculer la hauteur  $h$  de la surface du corps 1 en contact avec la vis pointeau d'ouverture 4, vous allez calculer dans premier temps la surface  $S$  déformée.

Hypothèse et données:

- Le phénomène de matage/écrouissage est assimilé à de la compression sur la surface de contact développée.
- la surface de contact est équivalente à l'aire latérale d'un tronc de cône défini comme suivant. (fig.1)
- la conicité de la surface est égale à la conicité de l'extrémité de la vis pointeau d'ouverture 4 soit  $33^\circ$ .
- Le rayon  $r$  est égale au rayon de perçage soit **1,5 mm**
- La force exercée sur la surface  $f_s$  est estimée à **7000 N**.
- Pour cette question, prendre  $Re = 350 \text{ MPa}$

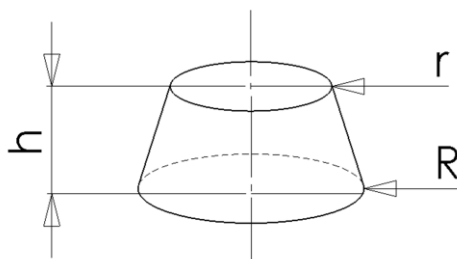


fig.1

⇒ Lorsque la contrainte de compression est égale à la limite élastique du matériau du corps 1, la déformation maximale est atteinte.  $\sigma = Re$ . Calculez la surface  $S$  déformée en  $\text{mm}^2$ .

$F_s / S = Re$        $S = 7000 / 350$        $S = 19.4$  \_\_\_\_\_

/2

$S = 20 \text{ mm}^2$

/ 3

⇒ Dans second temps, déduire la hauteur **h** de la surface déformée en **mm**.

$$h = \frac{\sqrt{\frac{20 \times \sin 15.5^\circ}{\pi} + 1.5^2} - 1.5}{\tan 15.5^\circ}$$

$$h = 1.76 \text{ mm}$$

⇒ La hauteur de cette surface déformée est-elle acceptable ? Pourquoi ?

OUI car elle est inférieure à la longueur de la vis pointeau d'ouverture 4. Elle est négligeable. \_\_\_\_\_

/1

Conclusion sur la cause du défaut d'étanchéité.

**Question 8 :**

⇒ D'après votre étude, quelle est la cause probable du défaut d'étanchéité entre la vis pointeau d'ouverture 4 et le corps 1 ?

Un défaut d'utilisation : un couple de serrage trop important sur le volant de manœuvre O/F 2. \_\_\_\_\_

/1

**Question 9 :**

⇒ Proposez une action pour remédier à ce problème.

Mettre un avertissement dans la notice d'utilisation : « Attention : ne pas forcer sur le volant de manœuvre O/F ».

/1