

BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR DES INDUSTRIES PAPETIÈRES

Session 2005

Options :

- Production des pâtes, papiers et cartons.
- Transformation des papiers et cartons.

Sous- épreuve U42 : Étude des dispositions constructives.

Le texte de l'épreuve est constitué de deux dossiers

Le dossier technique : documents DT1 à DT14
Le dossier sujet : documents DS1 à DS10

Les documents réponse DS1 à DS10
devront **impérativement** être rendus avec la copie.

Durée de l'épreuve : 5h.

Aucun document autorisé.

La calculatrice de poche à fonctionnement autonome, non-imprimante, est autorisée
conformément à la circulaire n°99-186 du 16 novembre 1999.

BTS INDUSTRIES PAPETIÈRES	SUJET	Session 2005
Épreuve U42 – Étude des solutions constructives	Durée : 5 heures	Coefficient : 3,5
CODE : ITEDI		Page 1/27

DOSSIER TECHNIQUE.

DT1	Support de l'épreuve
DT2	Représentation fonctionnelle S.A.D.T.
DT3	Constituants de la vanne de grammage
DT4	Caractéristiques générales
DT5	Principe du réducteur P.I.V.
DT6	Caractéristiques dimensionnelles du réducteur P.I.V.
DT7	Caractéristiques géométriques de la vanne
DT8	Caractéristiques mécaniques de la visserie
DT9	Accessoires de chaudronnerie
DT10	Documentation dimensionnelle : visserie
DT11	Implantation du moteur : montage initial
DT12	Implantation du moteur : montage modifié
DT13	Nomenclature
DT14	Réducteurs à train épicycloïdal

BTS INDUSTRIES PAPETIÈRES	SUJET	Session 2005
Épreuve U42 –Étude des solutions constructives	Durée : 5 heures	Coefficient : 3,5
CODE : ITEDI		Page 2/27

SUPPORT DE L'ÉPREUVE.

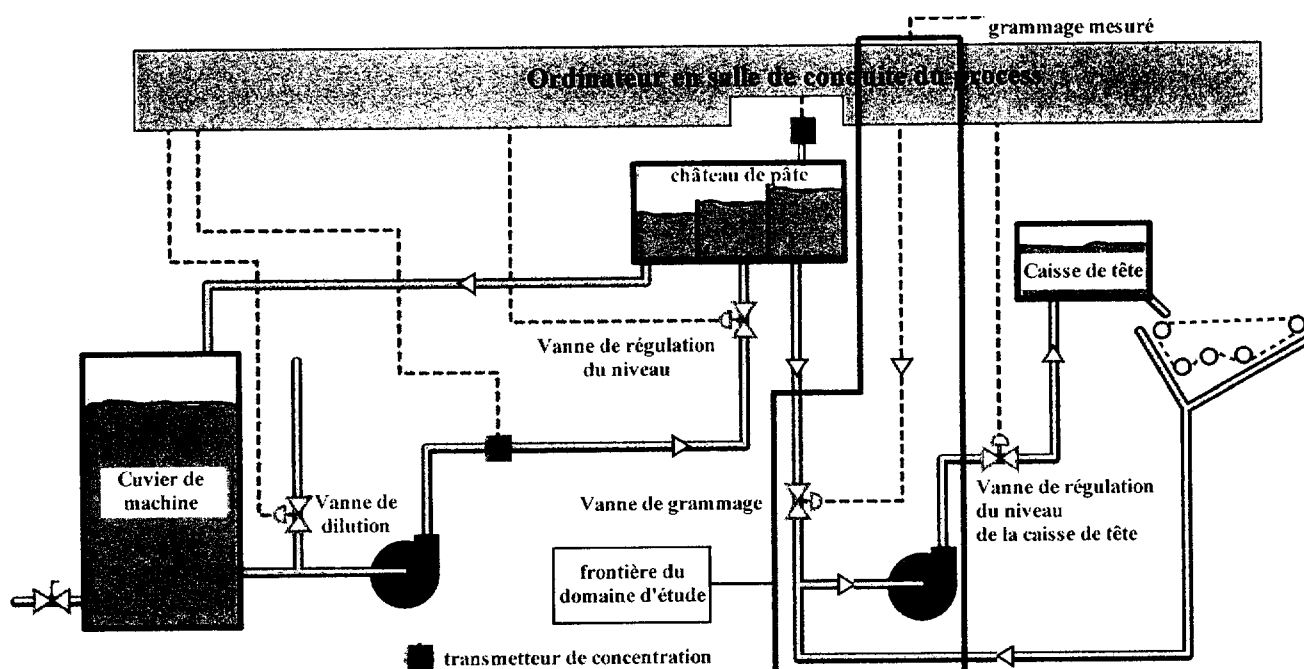
Le système technique étudié est une vanne de grammage implantée en amont de la caisse de tête d'une machine à papier ou d'un presse pâte.

Elle a pour but d'autoriser le passage de pâte provenant du cuvier machine à destination de la caisse de tête. Cette pâte est mélangée avec les eaux blanches récupérées sous la table de formation de la feuille.

Le paramètre permettant de régler l'ouverture de la vanne de grammage est le grammage effectif du papier, mesuré en fin de table de formation de la feuille.

La vanne de grammage étudiée est équipée d'un actionneur électrique modulaire qui, par un ensemble de réducteurs confère à la vanne une résolution très élevée.

Son implantation dans le process papetier peut être définie par le schéma suivant :



DT1

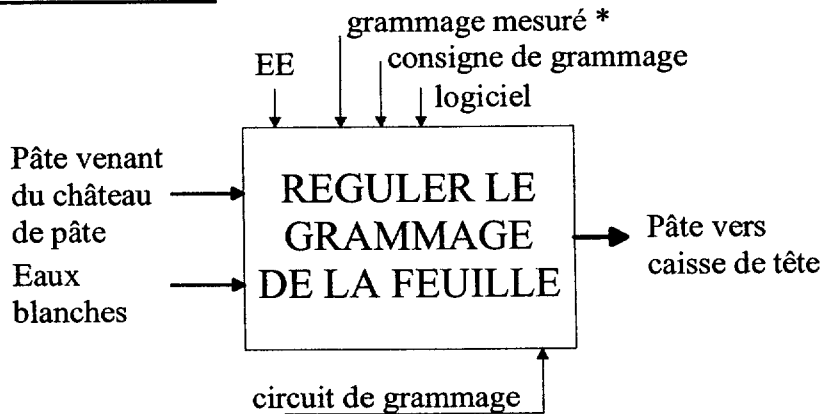
BTS INDUSTRIES PAPETIÈRES	SUJET	Session 2005
Epreuve U42 –Etude des solutions constructives	Durée : 5 heures	Coefficient : 3,5
CODE : ITEDI		Page 3/27

REPRÉSENTATION FONCTIONNELLE S.A.D.T.

Frontière de l'étude : à partir de l'installation de base, on définit la frontière du domaine d'étude .

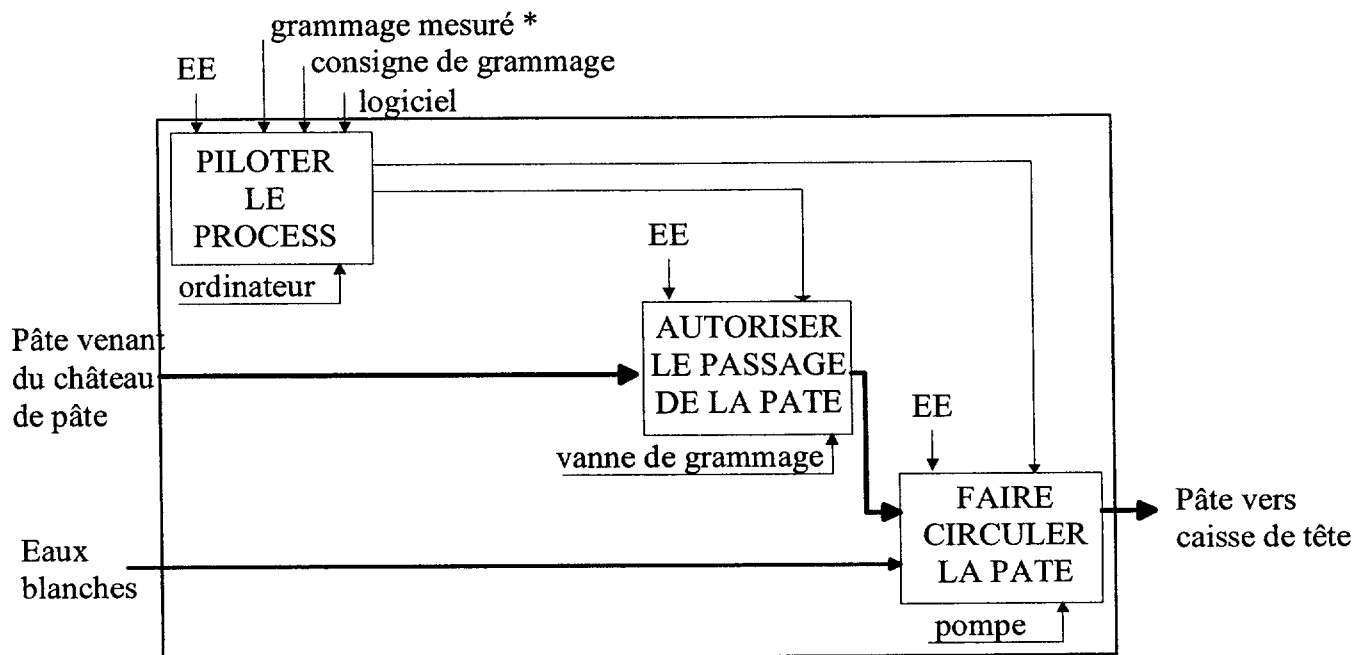
Les diagrammes ci dessous donnent une représentation fonctionnelle SADT niveau A-0 et A0 du système défini par sa frontière..

Représentation SADT niveau A-0 :



* : le grammage est mesuré après la formation de la feuille.

Représentation SADT niveau A0 :



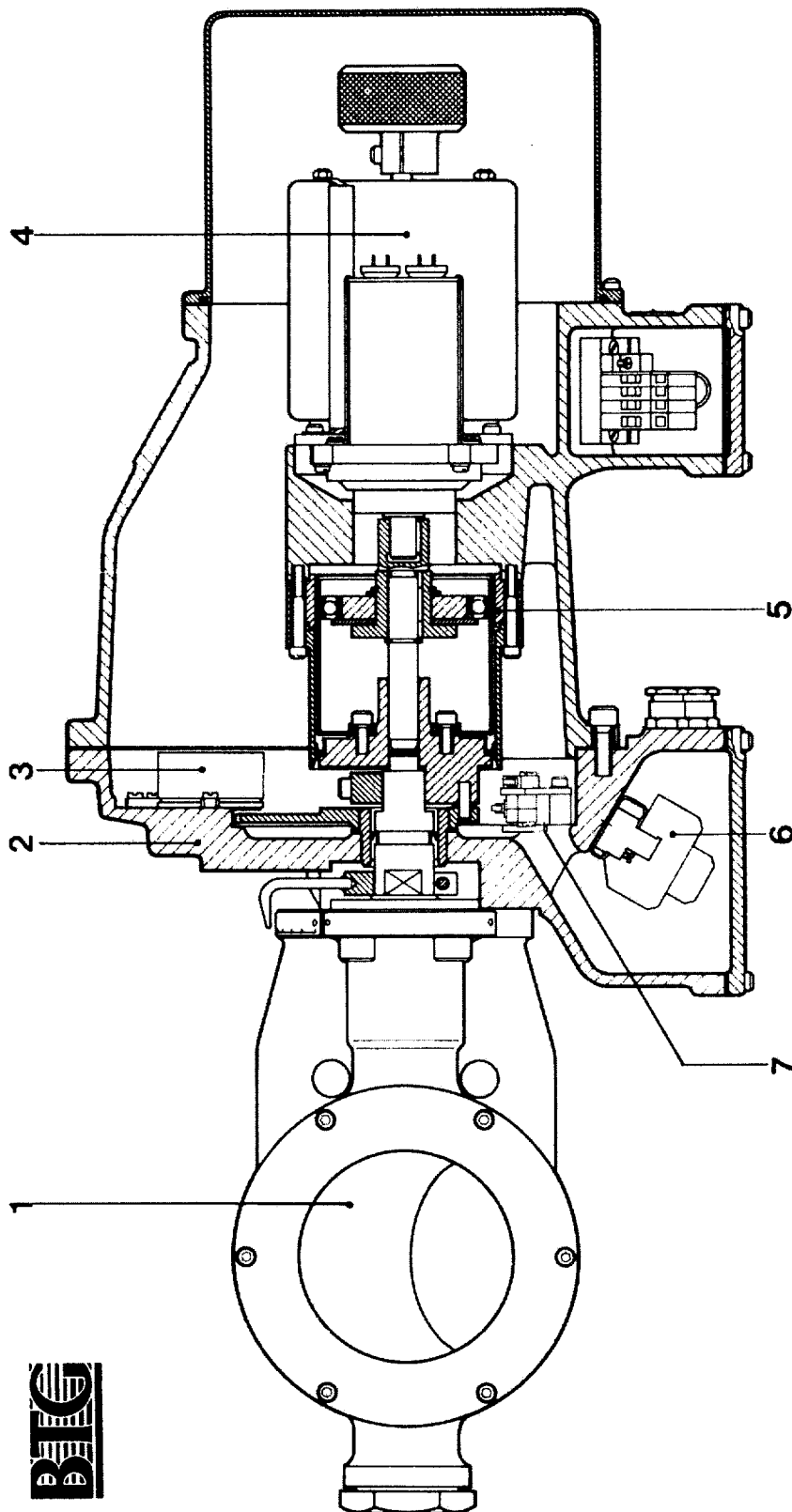
* : le grammage est mesuré après la formation de la feuille.

DT2

BTS INDUSTRIES PAPETIÈRES	SUJET	Session 2005
Épreuve U42 –Étude des solutions constructives	Durée : 5 heures	Coefficient : 3,5
CODE : ITEDI		Page 4/27

CONSTITUANTS DE LA VANNE DE GRAMMAGE

Une vue en coupe de la vanne de grammage permet de définir les différents organes la constituant :



5 Réducteur type Harmonic Drive
6 Bornier de raccordement avec transducteur R/I
7 Contacts de fin de course

1 Vanne à secteur sphérique
2 Servomoteur
3 Potentiomètre de précision pour signal de sortie 4 - 20 mA via un transducteur R/I (6)
4 Moteur électrique synchrone avec engrenage planétaire - alimentation interne en 110 V c.a.

DT3

BTS INDUSTRIES PAPETIÈRES	SUJET	Session 2005
Épreuve U42 –Étude des solutions constructives	Durée : 5 heures	Coefficient : 3,5
CODE : ITEDI		Page 5/27

CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

Les données sont issues du dossier technique constructeur :

Généralités :

La Vanne de Grammage VBW-10 est essentiellement conçue pour le réglage précis des débits des pâtes alimentant les machines à papier. Elle peut aussi être utilisée partout où une précision et une résolution élevées sont recherchées.

Haute définition – réglage précis du débit.

Transmission pratiquement sans jeu – haute répétabilité.

Conception robuste et compacte.

La position de la vanne est indiquée numériquement (0-100%) dans la fenêtre du panneau de commande ; elle peut aussi être commandée manuellement par un commutateur ouverture / fermeture.

Prête pour raccordement à un ordinateur ou régulateur.

Installation et raccordement aisés.

Caractéristiques techniques :

Type	Vanne de grammage VBW-10
Fabriqué par	BTG
Résolution :	> à 5000 :1 longueur d'impulsion de 0,05 s
Jeu typique :	< à 0.01° (< à 0.25 ms)
Frictions de démarrage :	Négligeables
Temps de manœuvre :	260s à 50 Hz ; 217 s à 60 Hz Autres possibilités sur demande
Caractéristique de vanne :	Voir courbe document DT5.
Dimensions :	DN50 à DN350. Le modèle standard de cette vanne est conçu pour permettre un montage entre brides de tuyauterie.
Classe de précision :	PN10 à PN25 selon la taille
Valeur du C_v :	De 130 à 2100 (voir table doc DT5). Valeurs de C_v plus élevées sur demande.

Matériaux utilisés pour la vanne:

Secteur sphérique et corps :	Acier inoxydable AISI 316 . Le secteur sphérique est chromé dur
Tige :	Acier inoxydable AISI 329 . La tige est chromée dur
Siège :	PTFE / graphique
Presse étoupe :	Joint double avec bague de joint radiale et bague de glissement en PTFE

Autres données :

Température du fluide :	200° C max.
Angle d'ouverture :	90°
Servomoteur :	
- matériau :	Corps en aluminium coulé
- protection :	IP55
- accessoires :	Potentiomètre supplémentaire : $0 < R < 1 \text{ k}\Omega$
- poids :	Voir tableau document DT5

DT4

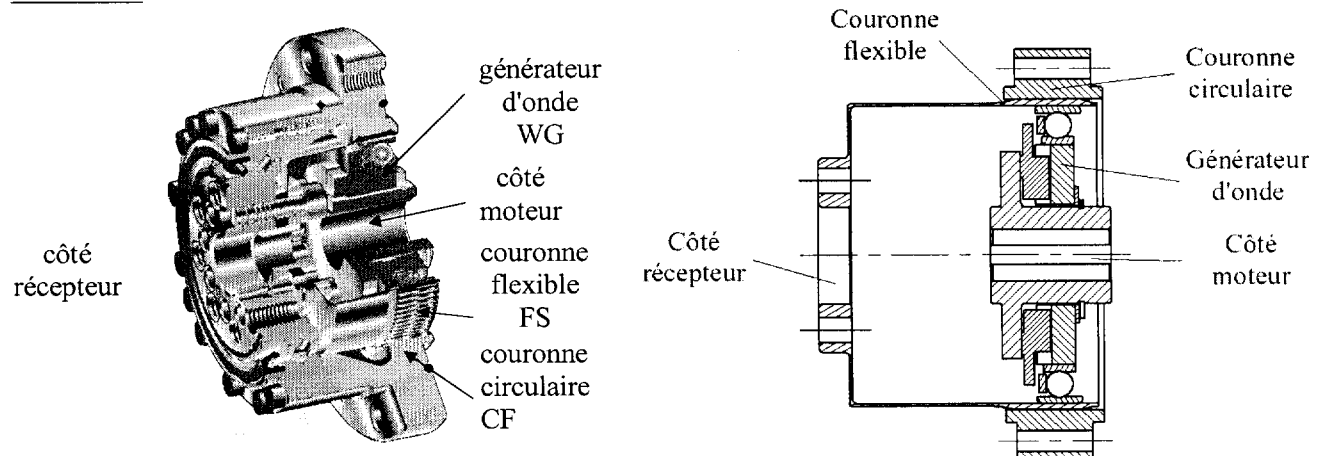
BTS INDUSTRIES PAPETIÈRES	SUJET	Session 2005
Épreuve U42 –Étude des solutions constructives	Durée : 5 heures	Coefficient : 3,5
CODE : ITEDI		Page 6/27

PRINCIPE DU RÉDUCTEUR P.I.V.

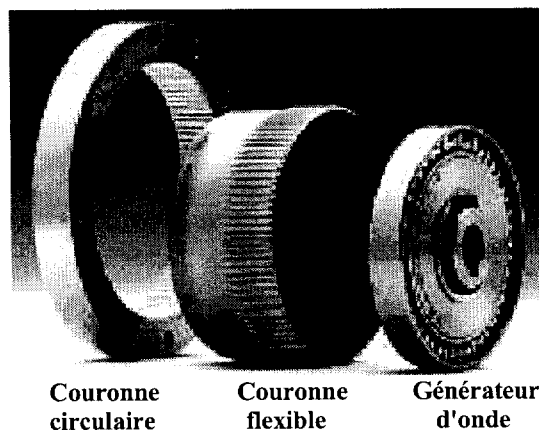
Les réducteurs P.I.V. permettent d'obtenir des rapports de réduction importants sous un faible encombrement. Ils assurent une transmission de puissance avec de très faibles déformations en torsion (quelques minutes d'arc). Ils sont utilisés dans différents domaines comme la robotique, la machine outil, la papeterie, ...

Dans l'industrie papetière, on les rencontre dans les vannes de régulation, les caisses de tête, les cylindres sécheurs, et ont de nombreuses applications dans les machines utilisées en transformation.

Modèles :



Constituants :



Principe :

- 1) Le Flexspline (FS) a un diamètre primitif légèrement inférieur à celui du Circular Spline (CS) et a généralement deux dents de moins que celui-ci. Il est déformé par le Wave Generator (WG) elliptique et engrène la denture du CS aux extrémités du grand axe de l'ellipse.
- 2) Dès que le WG est entraîné, la zone d'engrènement se déplace avec le grand axe de l'ellipse.
- 3) Une rotation de 180° du WG entraîne un déplacement relatif d'une dent entre le FS et le CS.
- 4) Après une rotation complète du WG, le FS s'est déplacé, relativement au CS, de deux dents dans le sens opposé.

FS: couronne flexible
CS: couronne circulaire

WG: générateur d'onde

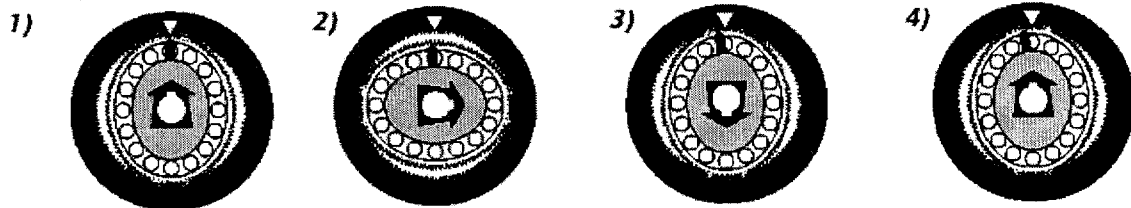


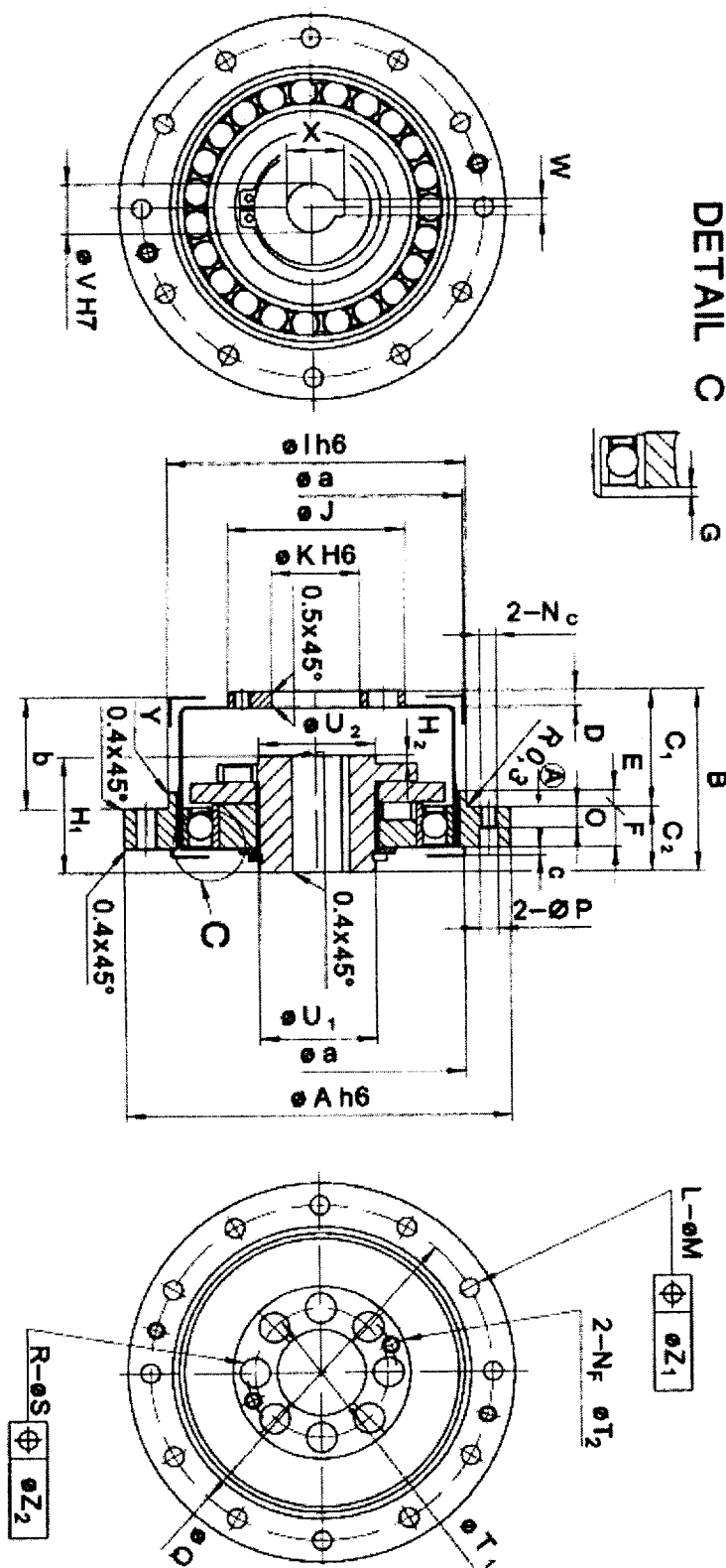
Fig. 3

DT5

BTS INDUSTRIES PAPETIÈRES	SUJET	Session 2005
Épreuve U42 –Étude des solutions constructives	Durée : 5 heures	Coefficient : 3,5
CODE : ITEDI		Page 7/27

CARACTÉRISTIQUES DU RÉDUCTEUR P.I.V.

Tableau 1 : dimensions des réducteurs P.I.V. type HFUC 2A taille 32:



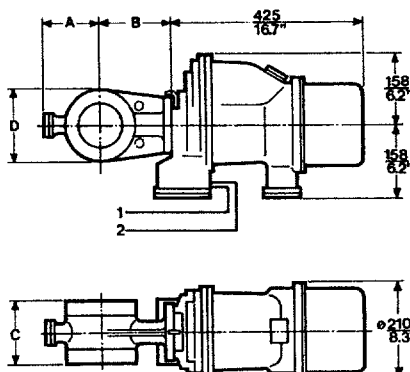
ØA H6		110
Position relative axiale de CS, FS, WG	B	44
	C ₁	28
	C ₂	16
D		3,2
E		3
F		14
G		2,5
H ₁		22
H ₂		22
Ø I h6	i > 30	90
	i = 30	90
Ø J		52
Ø K H6		26
L		12
Ø M		5,5
N _c		M5
N _f		M5
O		7
Ø P		5,5
Q		100
R		8
Ø S		9
T ₁		40
T ₂		45
Ø U ₁		26
Ø U ₂		26
V H7	Standard	14
	Max.	15
W JS9		5
Y		16,3
Ø Z ₁		0,25
Ø Z ₂		0,5
Ø Z ₃		0,02
Logement interne nécessaire	Ø a	86
	b	26,8
	c	1,5

DT6

BTS INDUSTRIES PAPETIÈRES	SUJET	Session 2005
Épreuve U42 – Étude des solutions constructives	Durée : 5 heures	Coefficient : 3,5
CODE : ITEDI		Page 8/27

CARACTÉRISTIQUES GÉOMÉTRIQUES DE LA VANNE

Tableau des dimensions, poids et Cv :



Vanne	Dimensions				Passage		Chute de pression max. sur la vanne	Cv		Poids total
DN	A	B	C	D	Ø mm	cm²	MPa	75°	90°	kg
50	85	125	100	105	50	19,6	2,5	152	190	21
65	100	144	105	124	65	33,2	2,5	240	350	23
80	110	149	122	144	70	44,2	2,5	330	480	26
100	120	164	140	160	90	63,6	2	460	670	30
150	160	209	190	215	121	115,0	1,7	790	1160	43
200	185	234	243	270	160	200,0	1	1195	1755	62
250	210	274	297	325	195	298,0	1	1675	2460	90

DT7

BTS INDUSTRIES PAPETIÈRES	SUJET	Session 2005
Épreuve U42 –Étude des solutions constructives	Durée : 5 heures	Coefficient : 3,5
CODE : ITEDI		Page 9/27

CARACTÉRISTIQUES MÉCANIQUES DE LA VISSERIE

Les classes de qualité définissent les matériaux pour la visserie d'après leurs caractéristiques mécaniques.

La classe de qualité est définie par 2 nombres :

- le premier correspond au centième de la résistance minimale à la traction (R_t ou σ_t) en MPa.
- le deuxième multiplié par le premier donne le dixième de la limite élastique (R_e ou σ_e) en MPa

Remarque : un écrou de classe 6 vissé sur une vis de classe 6.8 donne un boulon capable de résister jusqu'à rupture de la vis.

ISO 272			Classes de qualité selon ISO 898-1							
diamètre 	pas 	Clé de 								
Ø mm	ISO mm	mm	Cs	Fo	Cs	Fo	Cs	Fo	Cs	Fo
10	1,5	16	53	21 843	61	24 575	78	32 082	92	37 542
12	1,75	18	92	31 860	105	35 849	136	46 795	159	54 760
14	2	21	148	43 763	167	49 142	218	64 277	255	75 218
16	2	24	232	60 331	262	67 944	341	88 611	399	103 694
18	2,5	27	330	75 421			469	107 549	549	125 856
20	2,5	30	471	97 253			667	138 456	781	162 023
22	2,5	34	648	121 574			920	173 269	1 077	202 762
24	3	36	809	140 084			1 148	199 376	1 343	233 313
27	3	41	1 201	184 517			1 706	262 920	1 997	307 672
30	3,5	46	1 628	224 292			2 311	319 331	2 704	373 685
33	3,5	50	2 216	279 953			3 148	398 593	3 684	466 438
36	4	55	2 840	328 236			4 036	467 413	4 723	546 973
39	4	60	3 697	394 919			5 255	562 393	6 150	658 119

Cs : en N.m : couple de serrage maxi exercé de manière à atteindre 80% de la résistance à la traction de la vis.

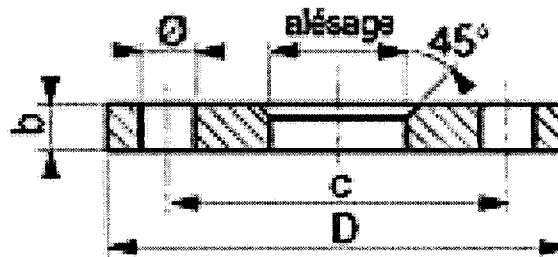
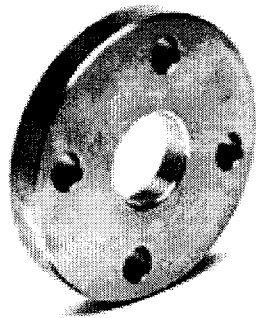
Fo : en N : effort de traction en N sur la vis pour C = Cs

DT8

BTS INDUSTRIES PAPETIÈRES	SUJET	Session 2005
Épreuve U42 – Étude des solutions constructives	Durée : 5 heures	Coefficient : 3,5
CODE : ITEDI		Page 10/27

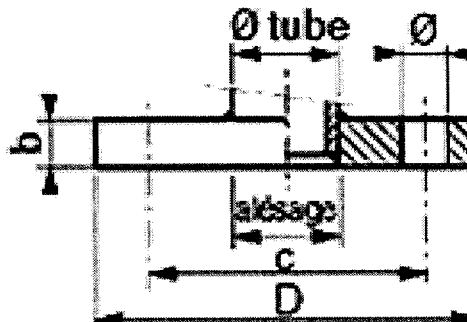
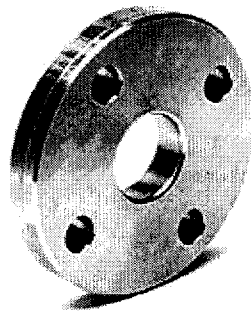
ACCESSOIRES DE CHAUDRONNERIE

Bride plate tournante PN16/25 < 150, PN16>150



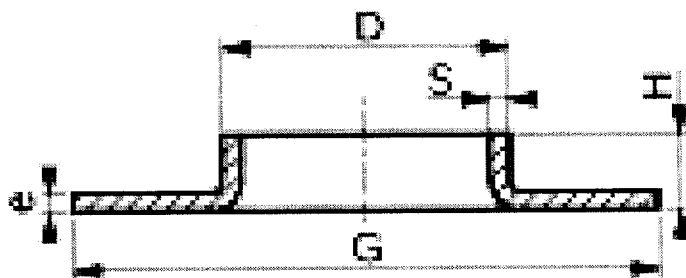
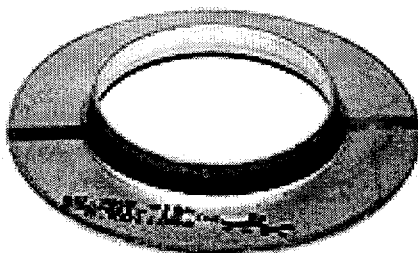
DN	D	Ø Alésage	b	nombre de trous	Ø	c	Poids (kg)
150	285	173	18	8	22	240	7,100

Brides plates à souder PN 25/40



DN	D	Ø Tube	b	nombre de trous	Ø	c	Poids (kg)
150	285	168,3	24	8	22	240	7,100

Collet embouti métrique (épaisseur 2 mm)



D	S	e	G	H	Poids (kg)
154	2	2	215	18	0,320

DT9

BTS INDUSTRIES PAPETIÈRES	SUJET	Session 2005
Épreuve U42 –Étude des solutions constructives	Durée : 5 heures	Coefficient : 3,5
CODE : ITEDI		Page 11/27

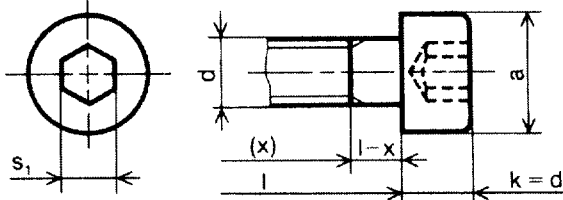
DOCUMENTATION DIMENSIONNELLE VISSERIE

Dimensions des vis CHC :

d	Longueurs l																											
	6	8	10	12	16	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	180	200	
3						12	12	12																				
4							14	14	14	14																		
5							16	16	16	16	16	16																
6								18	18	18	18	18	18	18														
8									22	22	22	22	22	22	22	22	22											
10										26	26	26	26	26	26	26	26	26	26									
12											30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30						
(14)												34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34				
16													38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	
20																46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	

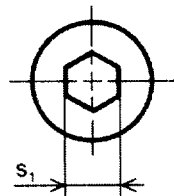
d	a	b	s ₁	s ₂	d	a	b	s ₁	s ₂
M 1,6	3	3,52	1,5	0,9	M12	18	22,5	10	8
M 2	3,8	4,4	1,5	1,3	(M14)	21	26	12	10
M 2,5	4,5	5,5	2	1,5	M16	24	30	14	10
M 3	5,5	5,5	2,5	2	M20	30	38	17	12
M 4	7	8,4	3	2,5	M24	36	—	19	—
M 5	8,5	9,3	4	3	M30	45	—	22	—
M 6	10	11,3	5	4	M36	54	—	27	—
M 8	13	15,8	6	5	M42	63	—	32	—
M10	16	18,3	8	6	M48	72	—	36	—

TÊTE CYLINDRIQUE
à six pans creux

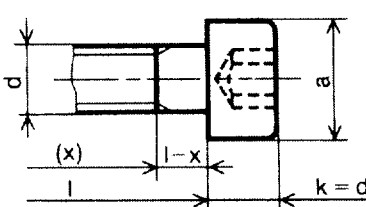


Symbole C HC
NF E 25-125

TÊTE CYLINDRIQUE
à six pans creux



Symbole C HC
NF E 25-125

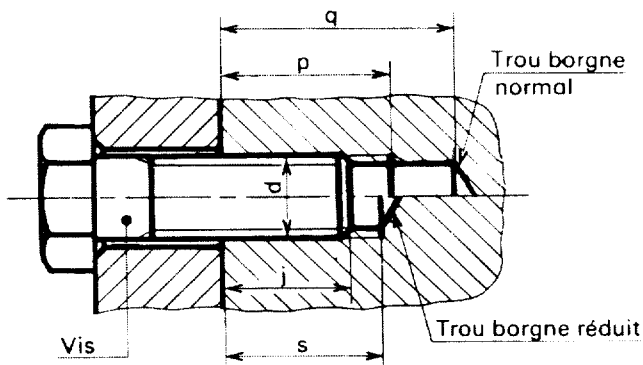


Implantation des vis :

Pour une vis, l'implantation j doit être au moins égale aux valeurs suivantes :

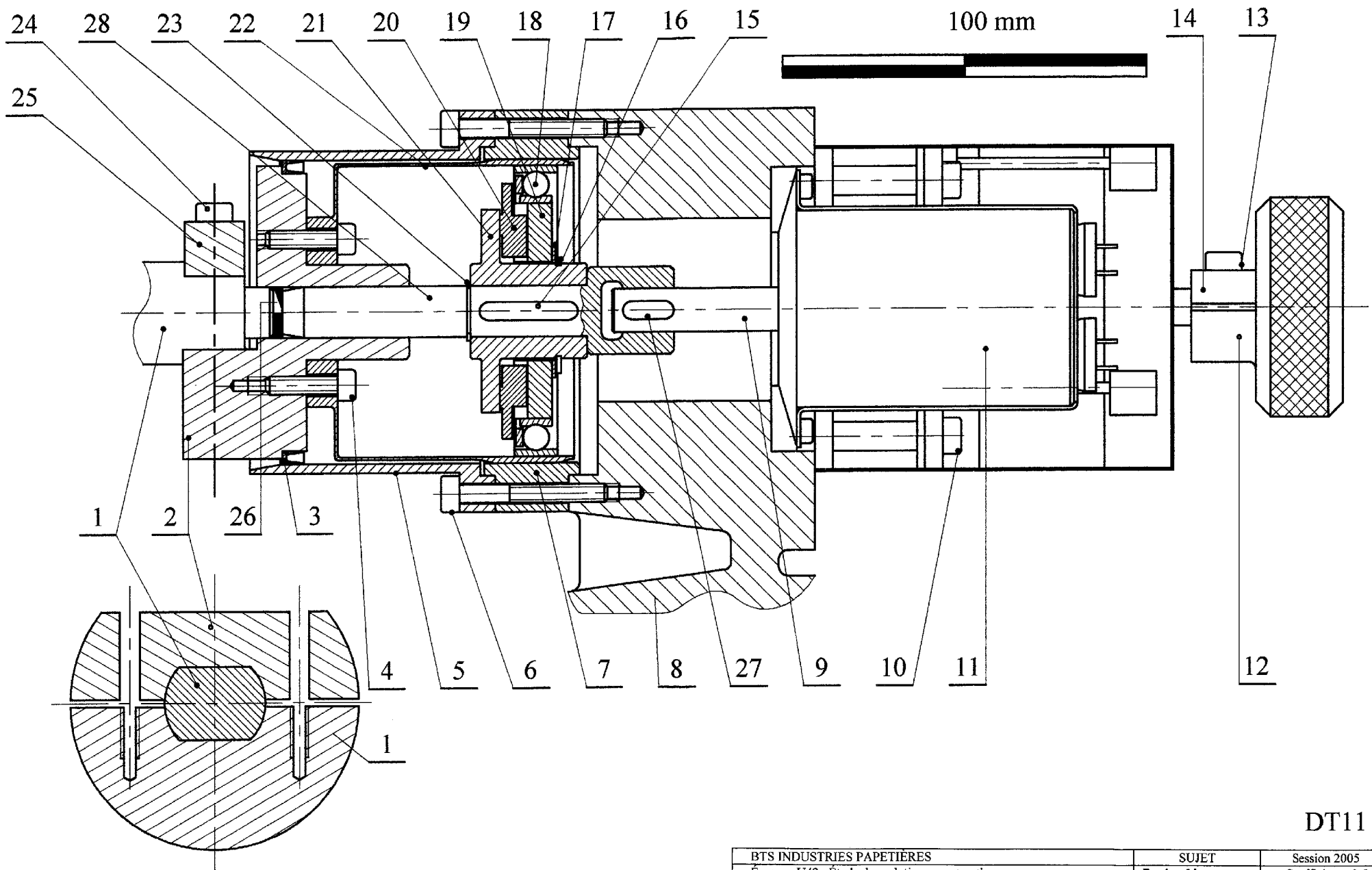
- métaux durs : $j \geq d$,
- métaux tendres : $j \geq 1,5 d$.

d	p	q	s	d	p	q	s
2,5	j+1,5	j+4	j-1,5	12	j+7	j+16	j-5
3	j+2	j+5	j-2	14	j+8	j+18	j+6
4	j+2,5	j+6	j-2,5	16	j+8	j+20	j+6
5	j+3	j+8	j+3	20	j+10	j+25	j-7,5
6	j+4	j+10	j+3,5	24	j+12	j+25	j+8,5
8	j+5	j+12	j+4	30	j+14	j+30	j+10
10	j+6	j+14	j+4,5	36	j+16	j+36	j+11



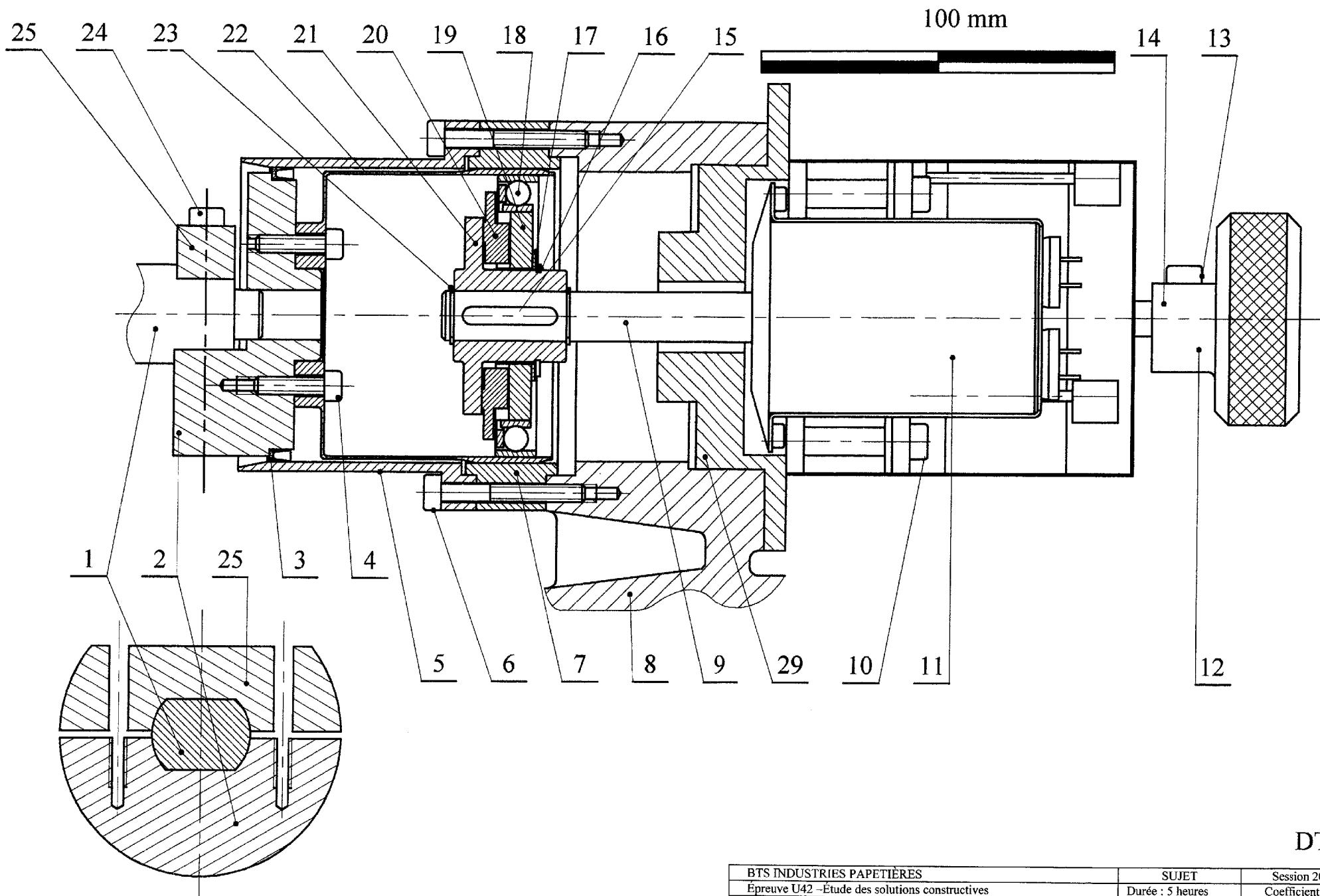
DT10

BTS INDUSTRIES PAPETIÈRES	SUJET	Session 2005
Épreuve U42 - Étude des solutions constructives	Durée : 5 heures	Coefficient : 3,5
CODE : ITEDI		Page 12/27



DT11

BTS INDUSTRIES PAPETIÈRES	SUJET	Session 2005
Épreuve U42 – Étude des solutions constructives	Durée : 5 heures	Coefficient : 3,5
CODE : ITEDI		Page 13/27



DT12

BTS INDUSTRIES PAPETIÈRES	SUJET	Session 2005
Epreuve U42 - Étude des solutions constructives	Durée : 5 heures	Coefficient : 3,5
CODE : ITEDI		Page 14/27

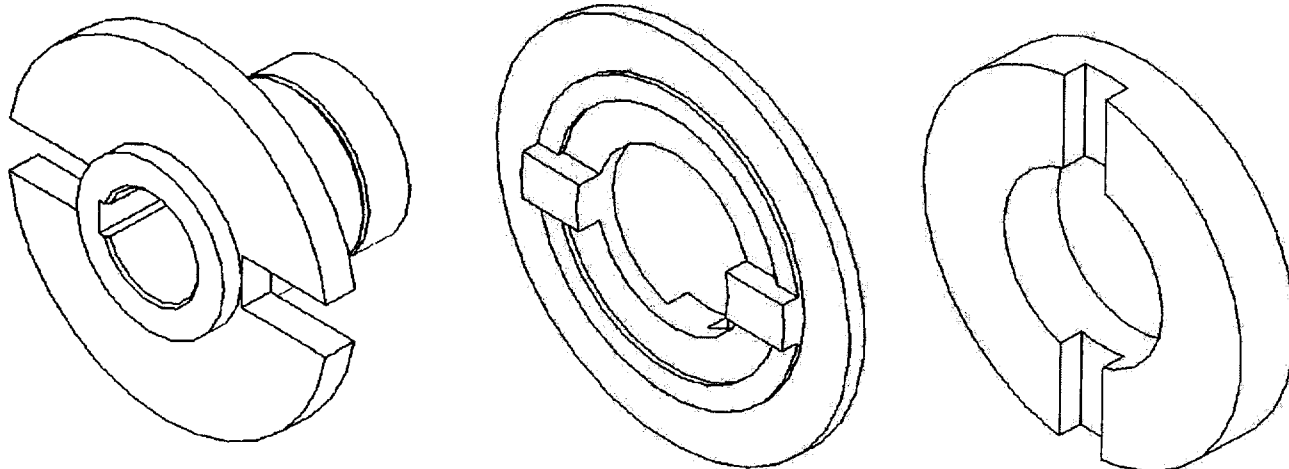
NOMENCLATURE ET MODÈLES

Rep	Nb	Désignation	Observations
1	1	Axe du secteur sphérique	AISI 316
2	1	Moyeu d'accouplement	
3	1	Joint d'étanchéité V Ring	
4	6	Vis CHC M5-20	
5	1	Tube protecteur	
6	6	Vis CHC M5-40	
7	1	Couronne dentée circulaire (ou circular spline ou CS)	Réducteur PIV
8	1	Élément du bâti	
9	1	Arbre moteur	
10	4	Vis CHC M5-35	Réparties sur Ø100 Assemblé par BTG Commande manuelle
11	1	Moteur électrique avec train épicycloïdal	
12	1	Bouton moleté	
13	2	Vis CHC M5-20	
14	1	Demi pièce de liaison pour bouton moleté	
15	1	Clavette parallèle forme A 5x5x20	NF E22.-177
16	1	Anneau élastique pour arbre 20x1,2	NF E22.-163
17	1	Rondelle	Réducteur PIV
18	1	Élément roulant	Réducteur PIV
19	1	Excentrique (ou wave generator ou WG)	Réducteur PIV
20	1	Croisillon (type joint d'Oldham)	Réducteur PIV
21	1	Moyeu	Réducteur PIV
22	1	Couronne dentée déformable (ou flexspline ou FS)	Réducteur PIV
23	1	Anneau élastique pour arbre 14x1 montage initial	
	2	Anneau élastique pour arbre 14x1 montage modifié	
24	2	Vis CHC M5-25	
25	1	Demi pièce de liaison pour axe de vanne	
26	1	Cale de réglage du jeu axial	
27	1	Clavette parallèle forme A 5x5x14	NF E22.-177
28	1	Arbre de transmission	
29	1	Adaptateur	

Moyeu

Croisillon

Excentrique



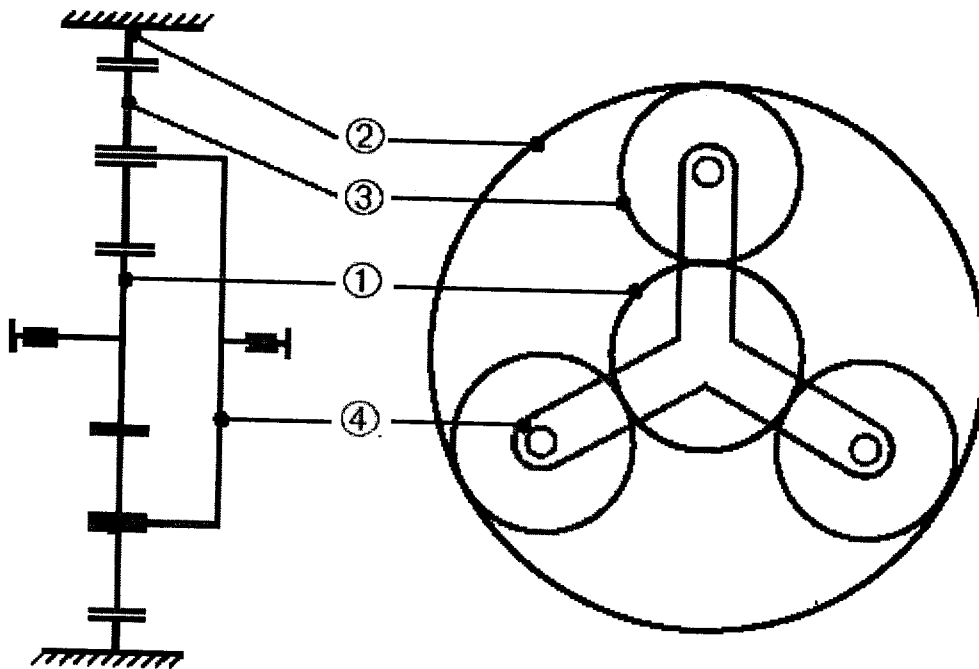
DT13

BTS INDUSTRIES PAPETIÈRES	SUJET	Session 2005
Épreuve U42 - Étude des solutions constructives	Durée : 5 heures	Coefficient : 3,5
CODE : ITEDI		Page 15/27

RÉDUCTEURS A TRAIN ÉPICYCLOÏDAL

Rappel: principaux constituants :

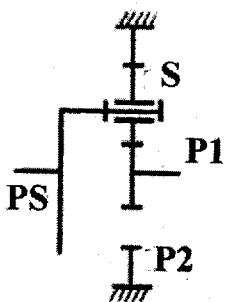
Le schéma ci dessous correspond au type de réducteur monté sur le servomoteur assemblé par BTG.



1	Planétaire P1(sortie)	1	33	
2	Planétaire fixe P2	1	99	88
2	Satellite S	1	33	
4	Porte satellite PS (entrée)			
Rp	Désignation	m module	Z ancienne version	Z nouvelle version

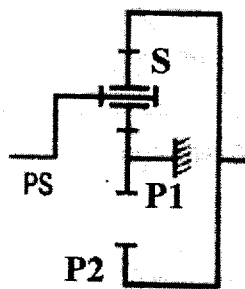
Rapport de réduction :

Planétaire P2 bloqué



$$\frac{N_{PS}}{N_{P1}} = \frac{Z_{P1}}{Z_{P1} + Z_{P2}}$$

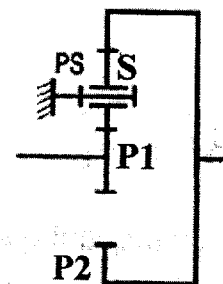
Planétaire P1 bloqué



$$\frac{N_{PS}}{N_{P2}} = \frac{Z_{P2}}{Z_{P1} + Z_{P2}}$$

DT14

Porte satellite PS bloqué



$$\frac{N_{P2}}{N_{P1}} = \frac{Z_{P1}}{Z_{P2}}$$

BTS INDUSTRIES PAPETIÈRES	SUJET	Session 2005
Épreuve U42 - Étude des solutions constructives	Durée : 5 heures	Coefficient : 3,5
CODE : ITEDI		Page 16/27

DOSSIER SUJET

Ce dossier comprend les documents sujet : DS1 à DS10

Les documents DS1 à DS10 seront impérativement rendus avec la copie.

Gestion indicative du temps :

Lecture du sujet	30 min
Partie A	120 min
Partie B	60 min
Partie C	90 min

BTS INDUSTRIES PAPETIÈRES	SUJET	Session 2005
Épreuve U42 – Étude des solutions constructives	Durée : 5 heures	Coefficient : 3,5
CODE : ITEDI		Page 17/27

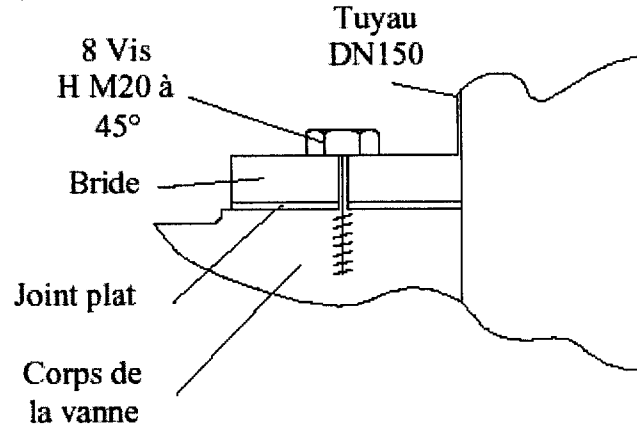
A IMPLANTATION DE LA VANNE

1) Calculs d'avant projet

La vanne DN 150 est implantée par bridage sur une tuyauterie DN 150.

Lors de l'installation, le paramètre important est le respect de la pression de contact au niveau du joint qui se traduira par le respect du couple de serrage de la visserie d'assemblage.

D'une manière schématique, on peut modéliser l'assemblage de la manière suivante :

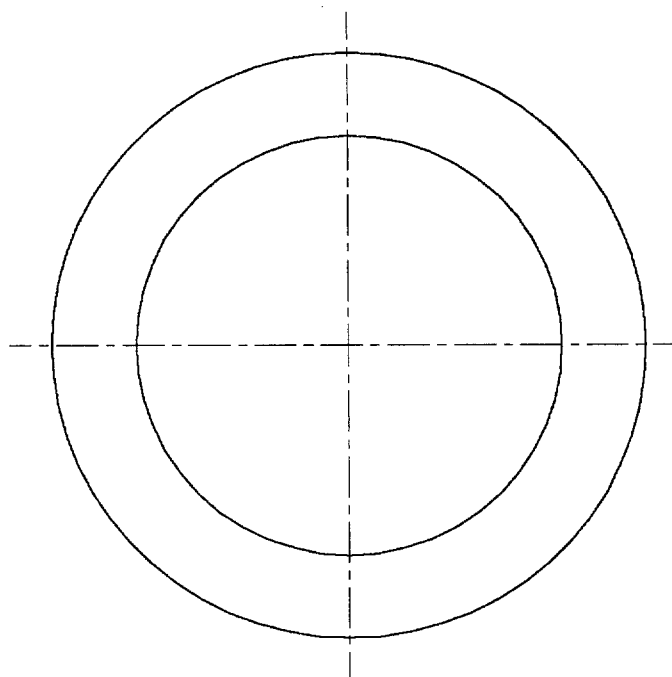


Hypothèse :

La pression de contact au niveau du joint est considérée constante sur toute la surface du joint.

Données :

Géométrie du joint (surface pressurisée) :



Pression de contact préconisée d'après la norme ASME pour un joint plat graphite + résines:
 $p = 80 \text{ MPa}$

$\varnothing \text{ ext} = 215 \text{ mm}$

$\varnothing \text{ int} = 154 \text{ mm}$

Questions :

A1) Déterminer l'aire S de la surface pressurisée du joint,

DS1

BTS INDUSTRIES PAPETIÈRES	SUJET	Session 2005
Épreuve U42 – Étude des solutions constructives	Durée : 5 heures	Coefficient : 3,5
CODE : ITEDI		Page 18/27

A2) En déduire l'effort total F que devra exercer la visserie.

A3) En déduire l'effort de traction F_{tv} agissant dans chaque vis.

A4) En utilisant l'extrait du tableau du document DT8, déterminer la classe de qualité minimale de la visserie à utiliser

ISO 272			Classes de qualité selon ISO 898-1							
diamètre 	pas 	Clé de 								
Ø mm	ISO mm	mm	Cs	Fo	Cs	Fo	Cs	Fo	Cs	Fo
16	2	24	232	60 331	262	67 944	341	88 611	399	103 694
18	2,5	27	330	75 421			469	107 549	549	125 856
20	2,5	30	471	97 253			667	138 456	781	162 023
22	2,5	34	648	121 574			920	173 269	1 077	202 762
24	3	36	809	140 084			1 148	199 376	1 343	233 313
27	3	41	1 201	184 517			1 706	262 920	1 997	307 672
30	3,5	46	1 628	224 292			2 311	319 331	2 704	373 685
33	3,5	50	2 216	279 953			3 148	398 593	3 684	466 438
36	4	55	2 840	328 236			4 036	467 413	4 723	546 973
39	4	60	3 697	394 919			5 255	562 393	6 150	658 119

A5) En utilisant l'extrait du tableau du document DT8, déduire le couple de serrage à utiliser. On admet que le couple de serrage est proportionnel à l'effort de traction.

DS2

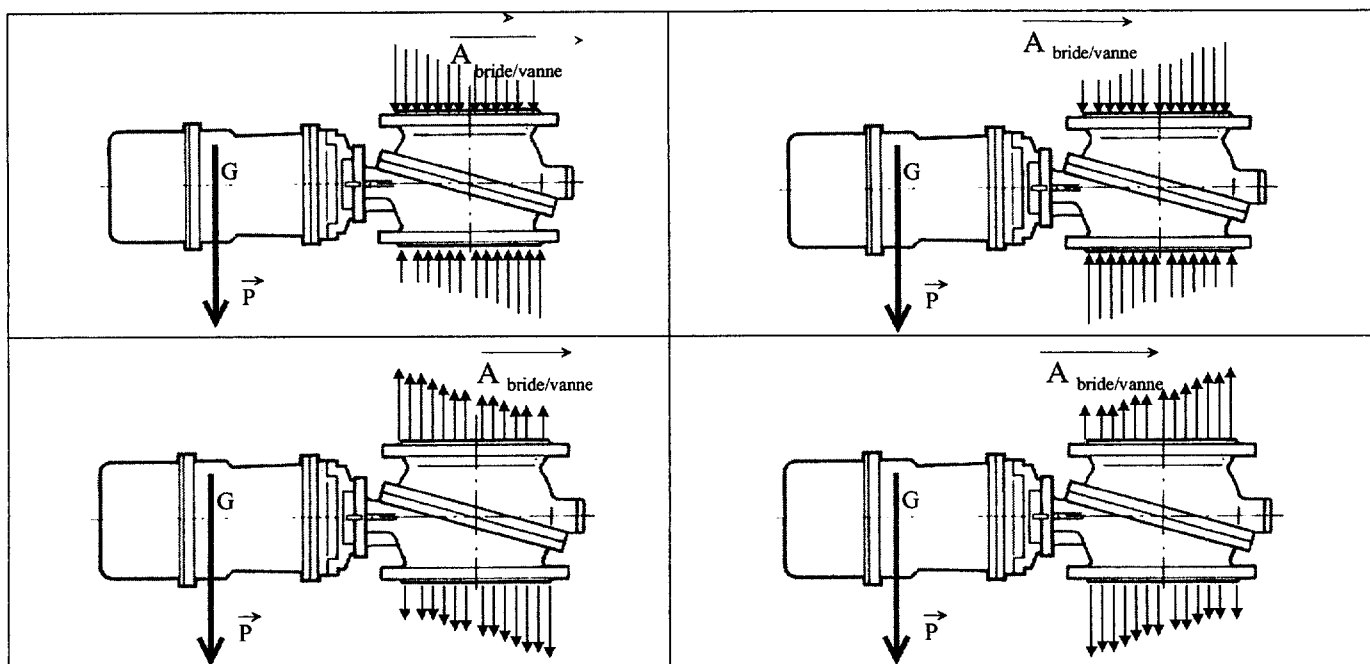
BTS INDUSTRIES PAPETIÈRES	SUJET	Session 2005
Épreuve U42 –Étude des solutions constructives	Durée : 5 heures	Coefficient : 3,5
CODE : ITEDI		Page 19/27

Influence du sens de montage de la vanne:

Lorsqu'elle est montée sur une canalisation verticale, la vanne est en porte à faux.

A6) Sachant que la distance entre l'axe de la canalisation et le support de G est $d = 450$ mm, déterminer le moment en un point de l'axe de la canalisation dû au poids de la vanne. (voir document DT7)

A7) Les quatre figures ci dessous proposent quatre possibilités de modélisation de l'action des brides sur la vanne prenant en compte le porte à faux. Indiquer en l'entourant et en justifiant le modèle vraisemblable.



Justification :

A8) Dans le cas du montage de la vanne sur une canalisation horizontale, comment doit on disposer la vanne pour éviter le couple dû au porte à faux ?

DS3

BTS INDUSTRIES PAPETIÈRES	SUJET	Session 2005
Épreuve U42 –Étude des solutions constructives	Durée : 5 heures	Coefficient : 3,5
CODE : ITEDI		Page 20/27

2) Dessin de l'implantation :

Cahier des charges :

La vanne est implantée par bridage sur la tuyauterie DN 150 existante. La classe de pression est PN 10/16.

Les éléments nécessaires au bridage sont définis sur le document DT9.

Le joint plat a une épaisseur de 2mm ; son $\varnothing$ extérieur est $D = 215 \text{ mm}$; son $\varnothing$ intérieur est : $d = 154 \text{ mm}$.

Travail demandé :

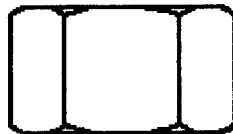
A9) Représenter sur le document DS5 à l'échelle 1:1 et à main levée la vanne montée sur la tuyauterie verticale suivant les indications ci dessous:

Au dessus de la vanne : implantation d'une bride plate soudée sur la tuyauterie ; le joint est implanté entre la bride et le corps de vanne.

Au dessous de la vanne : un collet embouti est soudé sur la tuyauterie ; le joint plat et le collet sont pris en sandwich entre la bride tournante et le dessous du corps de vanne.

L'ensemble sera maintenu en position par des tiges filetées M 20 sur lesquelles on vissera, à chaque extrémité, un écrou HH M20.

Le gabarit ci dessous (à l'échelle 1:1) vous permettra, en le calquant, de représenter plus facilement l'écrou HH M20

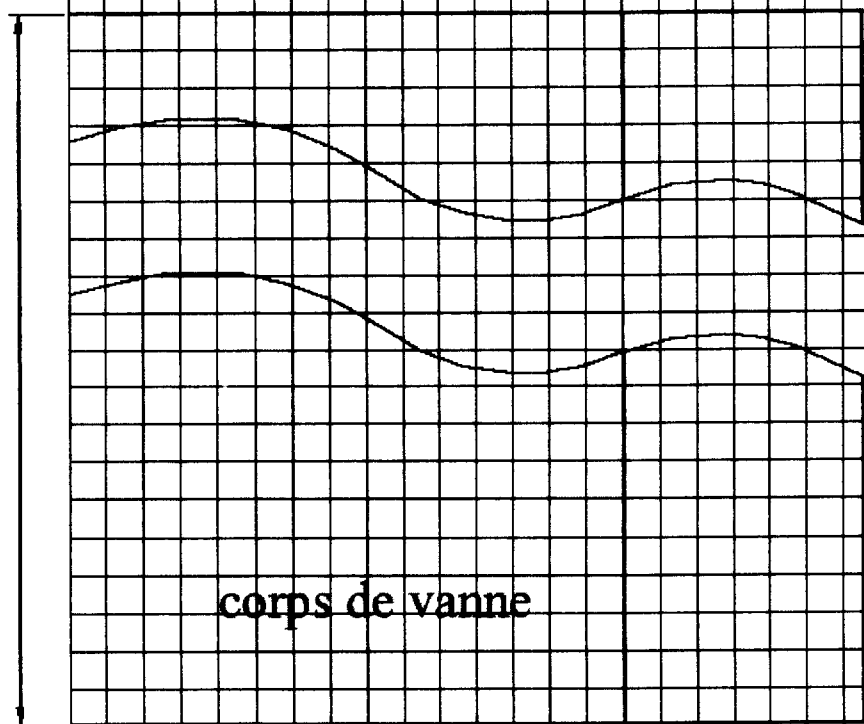


A10) Compléter la nomenclature sur le même document.

DS4

BTS INDUSTRIES PAPETIÈRES	SUJET	Session 2005
Épreuve U42 –Étude des solutions constructives	Durée : 5 heures	Coefficient : 3,5
CODE : ITEDI		Page 21/27

190



corps de vanne

Rp	Nb	Désignation

DS5

BTS INDUSTRIES PAPETIÈRES	SUJET	Session 2005
Épreuve U42 –Étude des solutions constructives	Durée : 5 heures	Coefficient : 3,5
CODE : ITEDI		Page 22/27

B

Les documents DT11, DT12 et DT13 ainsi que le texte ci dessous définissent une modification apportée à la liaison encastrement entre l'arbre moteur et le générateur d'onde (ou excentrique ou WG) du réducteur P.I.V. Ils reproduisent fidèlement l'information adressée par le siège français de BTG aux agences réparties sur le territoire. L'envoi s'est fait sous forme de fax.

Circulaire envoyée :

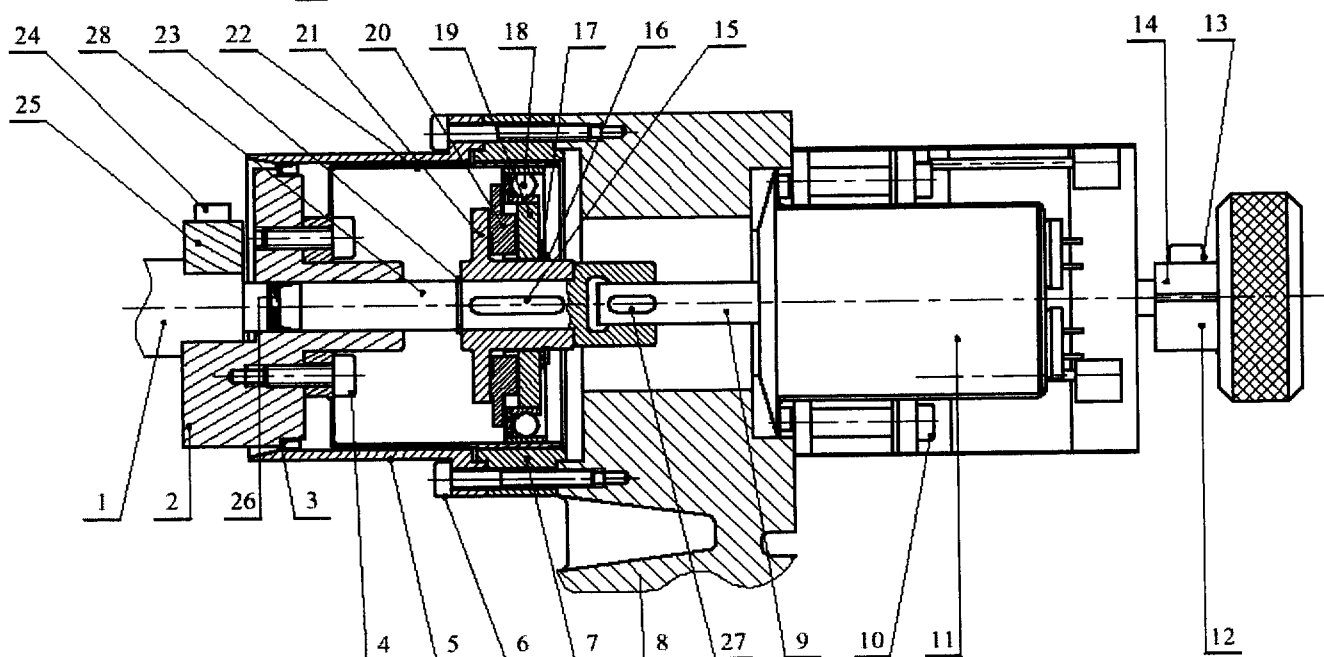
Montage d'un moteur de vanne VBW-10 type B sur une vanne ancien modèle

Le type de moteur des vannes de grammage BTG type VBW-10 a été modifié. Le nouveau moteur comporte un axe plus long (DT12). L'arbre d'entraînement 9 et la rondelle d'espacement 26 utilisés avec l'ancien modèle de moteur (DT11) doivent être supprimés. L'excentrique 19 du système Harmonic Drive est maintenant fixé directement sur l'arbre du moteur. Cela réduit les risques de jeu dans la transmission entre le moteur et la vanne et supprime toutes les mesures à effectuer pour aligner les différentes parties de la transmission. Lors du remplacement il faut monter le moteur sur le bloc du servomoteur 1 puis fixer l'excentrique sur l'arbre du moteur par l'intérieur du bloc du servomoteur avant de refermer celui-ci.

Le moteur nouveau modèle est livré avec toutes les pièces nécessaires pour l'adaptation sur une vanne ancienne génération

Analyse du montage initial :

B1) Identifier sur l'extrait de plan ci dessous le jeu axial (exagéré pour bien le visualiser) de l'arbre de transmission 28.



B2) Quelle pièce permet de régler la valeur de ce jeu ?

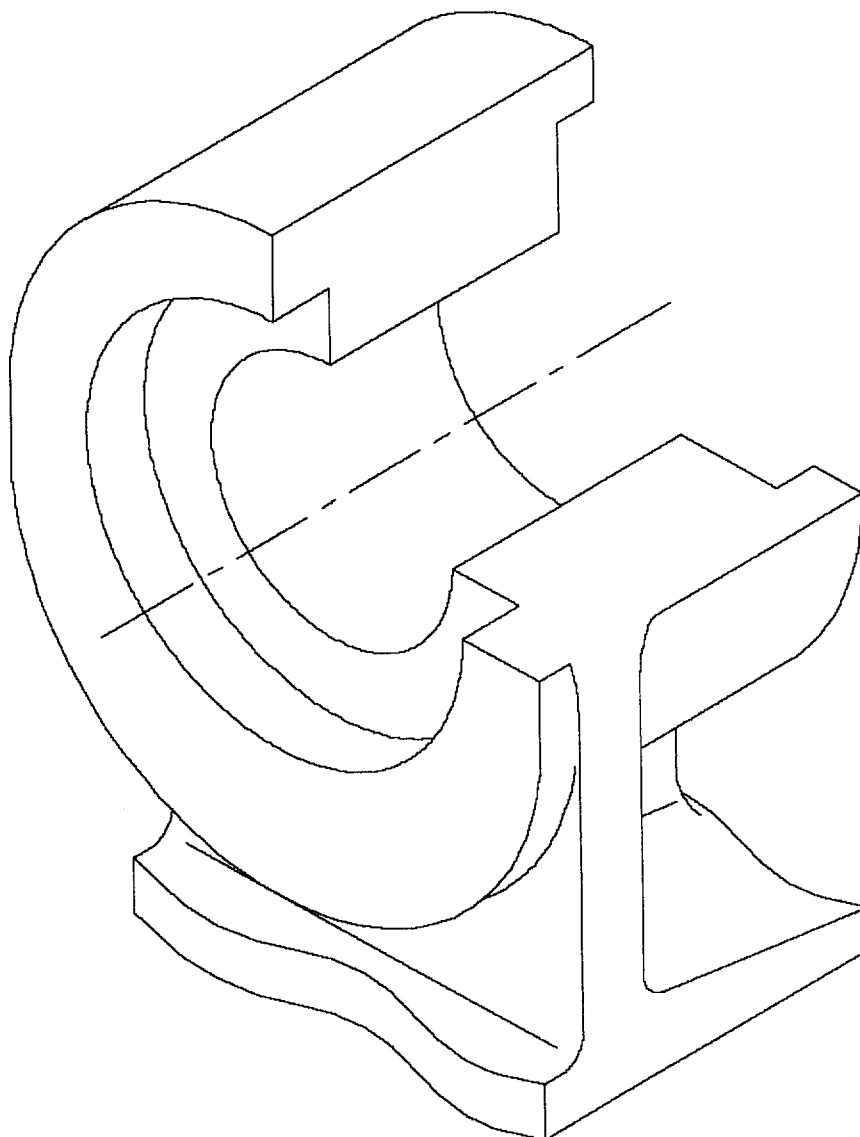
DS6

BTS INDUSTRIES PAPETIÈRES	SUJET	Session 2005
Épreuve U42 – Étude des solutions constructives	Durée : 5 heures	Coefficient : 3,5
CODE : ITEDI		Page 23/27

Lors de cette amélioration, le client doit modifier le bloc du servomoteur , notamment pour la mise en position de l'adaptateur 29. Celui ci est fixé , ainsi que le moteur 11 sur le bloc 8 par les vis 10.

La silhouette ci dessous représente la partie du bloc 8 avant modification (selon DT11).

B3) Compléter ci dessous le dessin de cette pièce à main levée en faisant apparaître les formes modifiées d'une couleur différente.



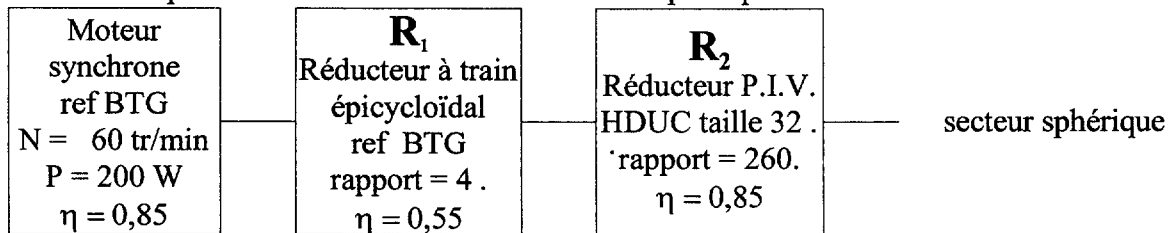
DS7

BTS INDUSTRIES PAPETIÈRES	SUJET	Session 2005
Épreuve U42 –Étude des solutions constructives	Durée : 5 heures	Coefficient : 3,5
CODE : ITEDI		Page 24/27

C

MODIFICATION DE LA LIGNE D' ENTRAÎNEMENT

La chaîne cinématique entre le moteur et l'axe du secteur sphérique est constituée comme suit :



Le constructeur des réducteurs P.I.V., propose en 1992 une nouvelle gamme de réducteurs et supprime de son catalogue les réducteurs HDUC. Le délai légal pendant lequel il doit fournir à ses clients le même matériel pour la maintenance est écoulé et BTG risque d'avoir des problèmes pour se procurer les pièces détachées.

Le bureau d'études décide de modifier son moteur (uniquement le réducteur épicycloïdal intégré à un étage et deux satellites) de manière à garder le même rapport global de transmission.

Le réducteur P.I.V. remplaçant l'ancien est un modèle HFUC taille 32, défini sur le document DT6. Dans la nouvelle gamme, le rapport de réduction maximum est de 160 au lieu de 260 pour l'ancienne gamme.

C1) En vous aidant du document DT14, déterminer le rapport de réduction que doit avoir le nouveau réducteur épicycloïdal en gardant la même vitesse de rotation du moteur et le même rapport global de la transmission.

La société BTG désire garder le même encombrement pour le réducteur afin de pouvoir l'implanter dans le même bloc moteur. Seuls seront modifiés le nombre de dents des planétaires P1 et P2 et des satellites S. Leur module sera conservé.

C2) Déterminer le nombre de dents des satellites S et du planétaire P1 respectant le rapport trouvé à la question C1) et le nombre de dents du nouveau planétaire P2 égal à 88. En cas d'échec à la question C1), appeler le rapport r et effectuer la recherche littérale.

DS8

BTS INDUSTRIES PAPETIÈRES	SUJET	Session 2005
Épreuve U42 –Étude des solutions constructives	Durée : 5 heures	Coefficient : 3,5
CODE : ITEDI		Page 25/27

En attendant une reconception de la vanne, BTG propose à ses clients un kit de remplacement en cas de défaillance. Ce kit est composé de :

- un servomoteur avec le nouveau réducteur à train épicycloïdal.
- un réducteur P.I.V. type HFUC taille 32.

Du fait de l'existence de plusieurs versions, la réalisation des pièces de liaison est à la charge du client.

Le document DS10 définit l'implantation des nouveaux organes (moteur et réducteur P.I.V.) et surtout leur positionnement axial.

Deux pièces sont à définir :

- **pièce de liaison entre 8 et 7 :**

- la mise en position sur la pièce 8 est assurée par :
 - centrage court sur la surface B
 - appui plan sur la surface A
- la mise en position sur la pièce 7 est assurée par :
 - centrage court sur la surface D
 - appui plan sur la surface C
- le maintien en position sur les pièces 5, 7 et 8 est assuré par des vis CHC dont la dimension et le nombre sont à définir à partir des données des documents DS10, DT6 et DT10.

- **pièce de liaison entre 2 et 22:**

- la mise en position sur la pièce 2 est assurée par :
 - centrage court sur la surface G
 - appui plan sur la surface H
- la mise en position sur la pièce 22 est assurée par :
 - centrage court sur la surface E
 - appui plan sur la surface F
- le maintien en position sur les pièces 7 et 8 est assuré par des vis CHC dont la dimension et le nombre sont à définir à partir des données des documents DS10, DT6 et DT 10. Il sera nécessaire de modifier les trous taraudés du moyeu 2 pour permettre l'implantation de ces nouvelles vis.

Aucune autre pièce ne sera modifiée.

C3) Représenter les deux pièces de liaison

À main levée en perspective sur feuille de copie en indiquant les cotes principales

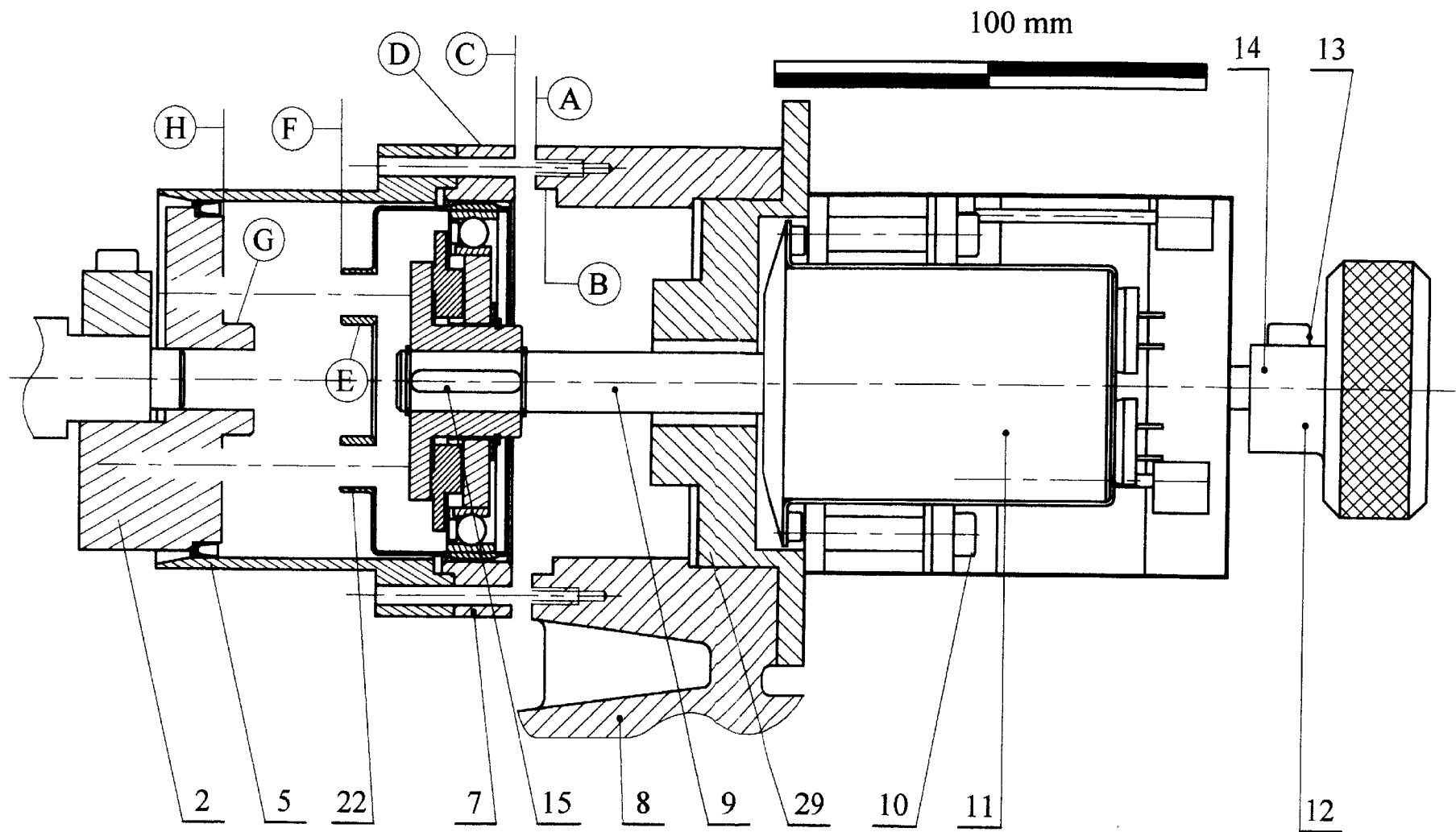
Ou

À main levée en 2D sur le document DS10

C4) Compléter la nomenclature du document DS10 afin d'identifier les vis.

DS9

BTS INDUSTRIES PAPETIÈRES	SUJET	Session 2005
Épreuve U42 –Étude des solutions constructives	Durée : 5 heures	Coefficient : 3,5
CODE : ITEDI		Page 26/27



Rp	Nb	Désignation

DS10

BTS INDUSTRIES PAPETIÈRES	SUJET	Session 2005
Épreuve U42 - Étude des solutions constructives	Durée : 5 heures	Coefficient : 3,5
CODE : ITEDI		Page 27/27