

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

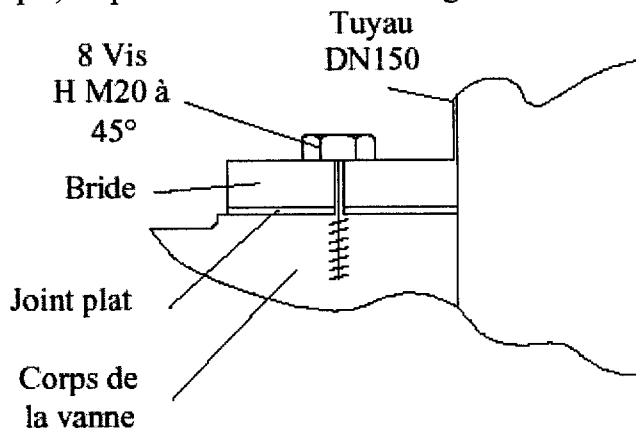
A IMPLANTATION DE LA VANNE

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 :

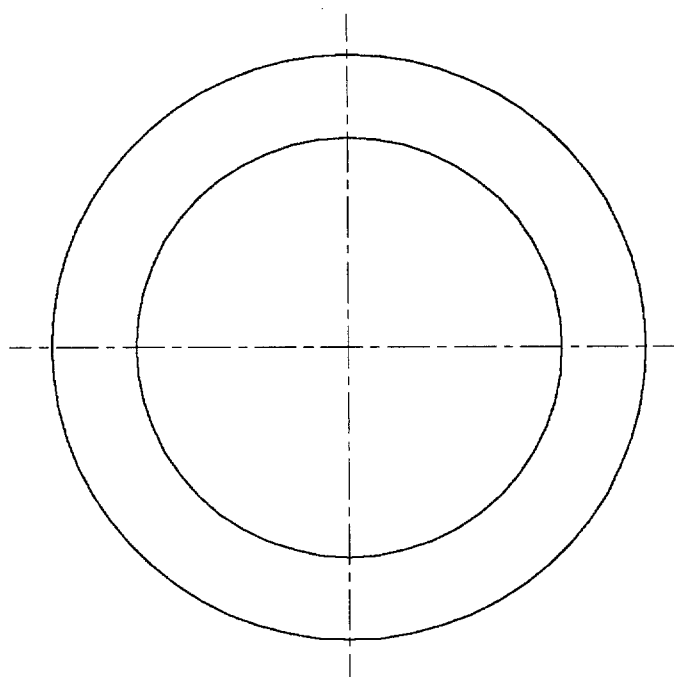


Hypothèse :

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:
 $p = 80 \text{ MPa}$

$\text{Ø ext} = 215 \text{ mm}$
 $\text{Ø int} = 154 \text{ mm}$

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

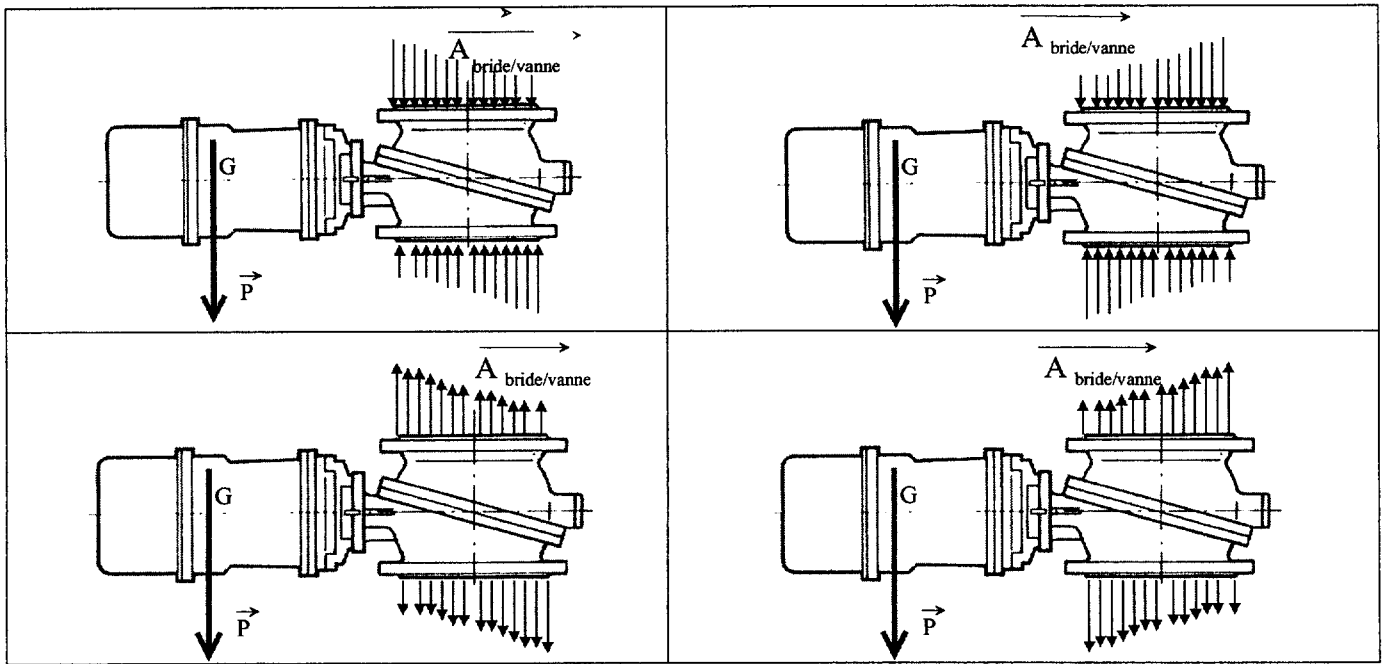
BTS INDUSTRIES PAPETIÈRES	SUJET	Session 2005
Épreuve U42 –Étude des solutions constructives	Durée : 5 heures	Coefficient : 3,5
CODE : ITEDI		Page 19/27

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 :

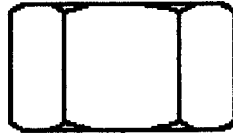
A9) Représenter sur le document DS5 à l'échelle 1:1 et à main levée la vanne montée sur la tuyauterie verticale suivant les indications ci dessous:

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

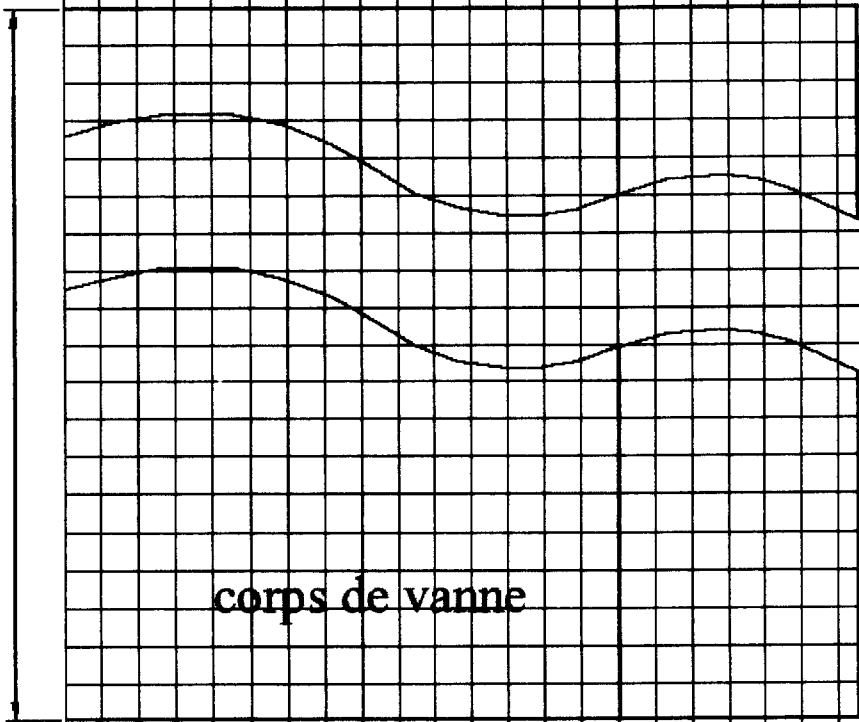


A10) Compléter la nomenclature sur le même document.

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



Rp	Nb	Désignation

DS5

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

B MODIFICATION DE LA SORTIE MOTEUR

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 :

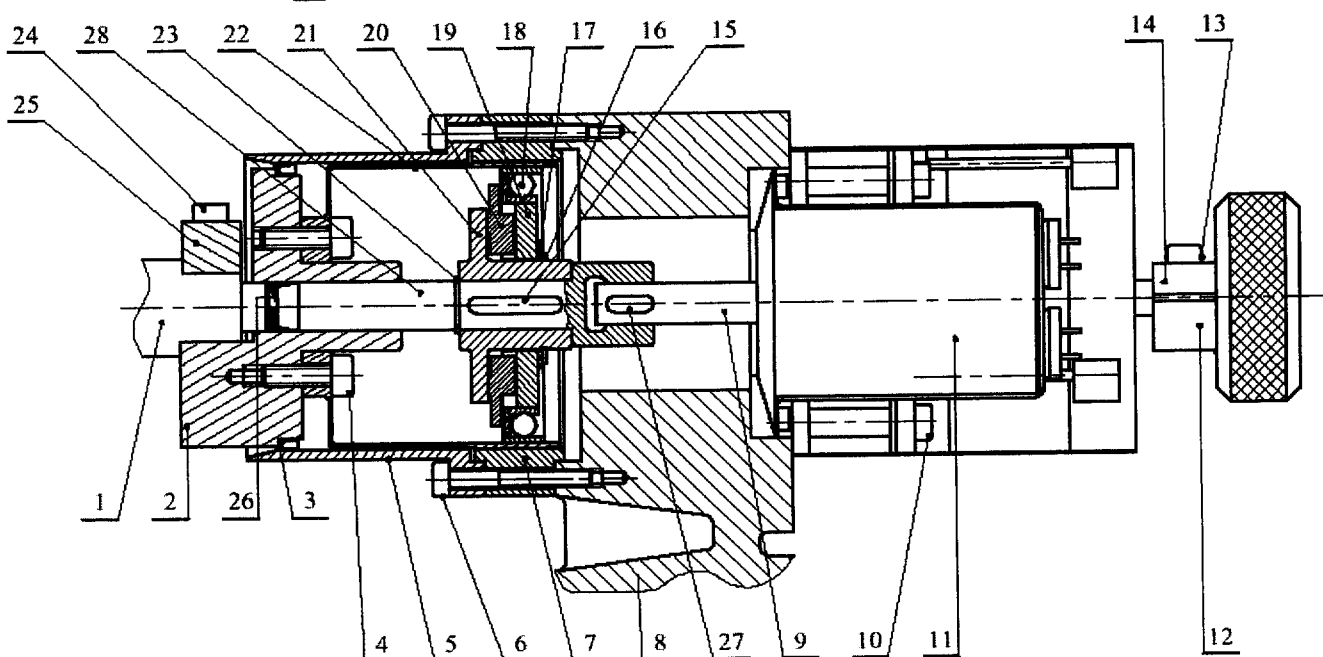
Montage d'un moteur de vanne VBW-10 type B
sur une vanne ancien modèle

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.



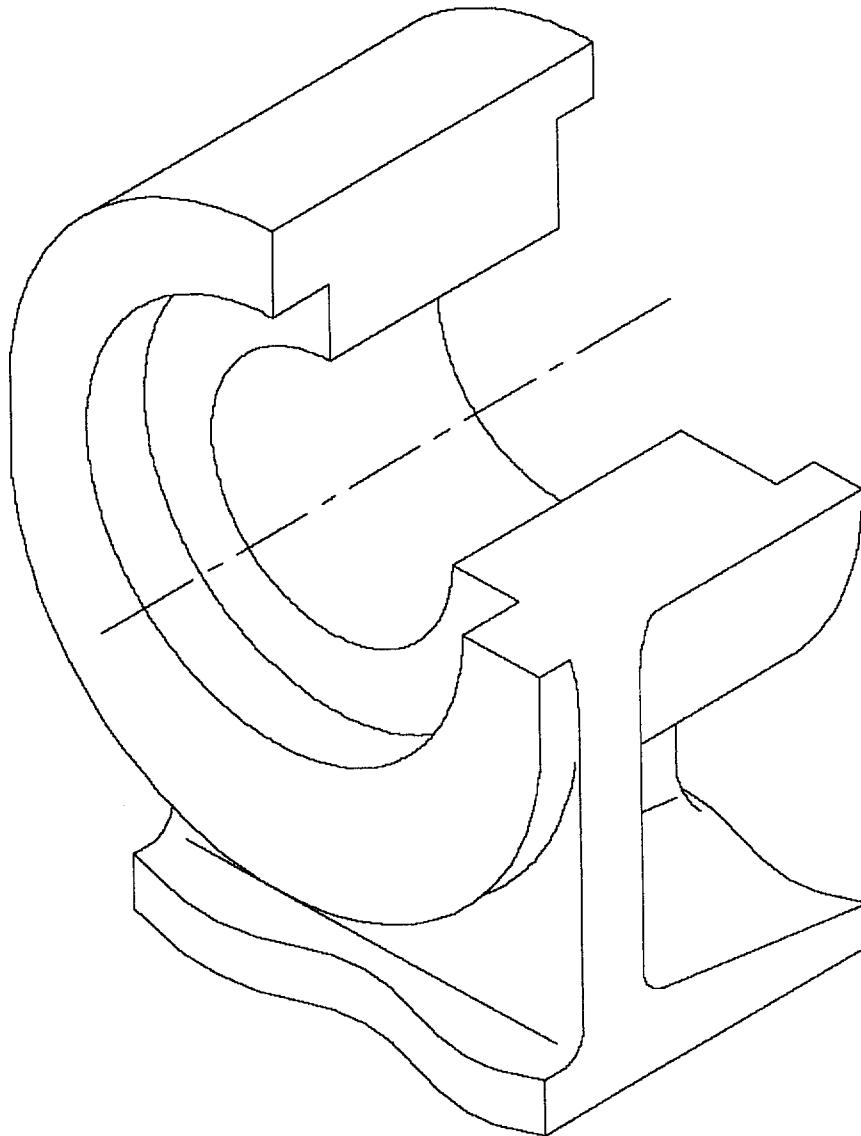
B2) Quelle pièce permet de régler la valeur de ce jeu ?

DS6

BTS INDUSTRIES PAPETIERES	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.



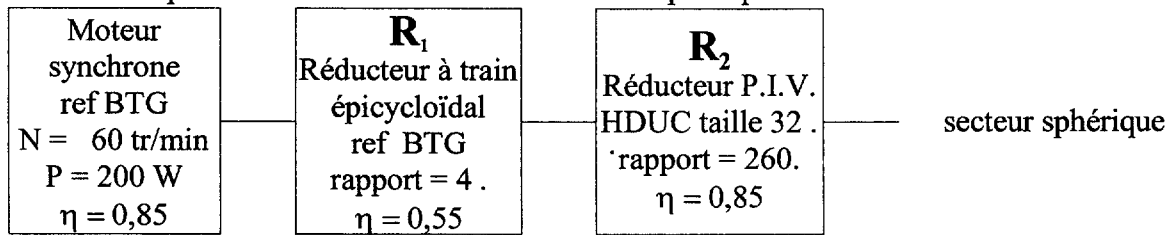
DS7

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

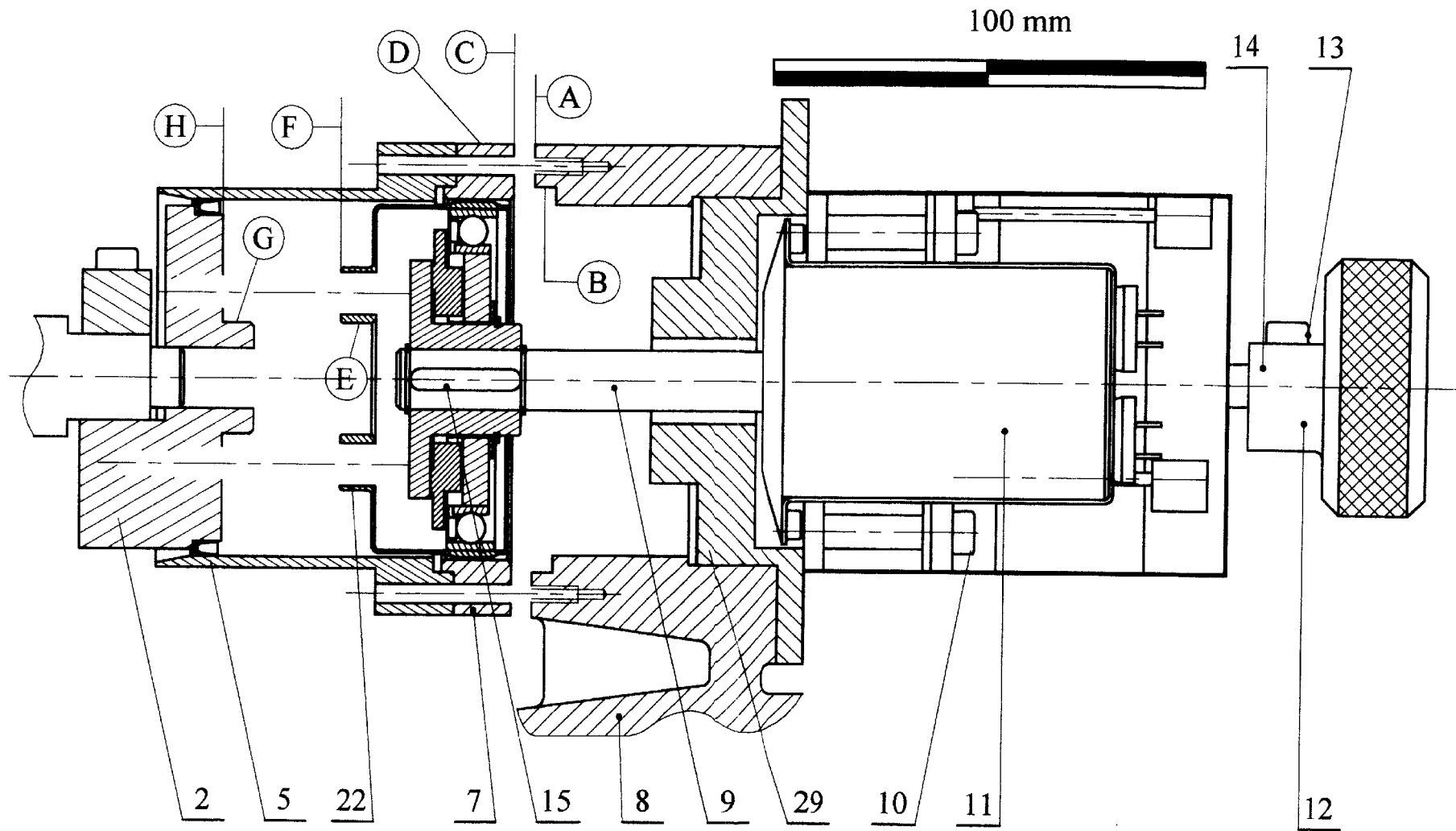
Ou

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

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

DS10