

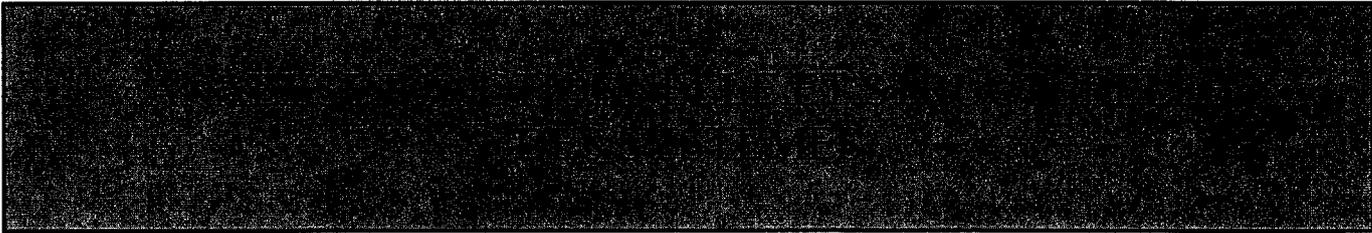
# BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR DES INDUSTRIES PAPETIÈRES

---

## 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.

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

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

# SUPPORT DE L'ÉPREUVE.

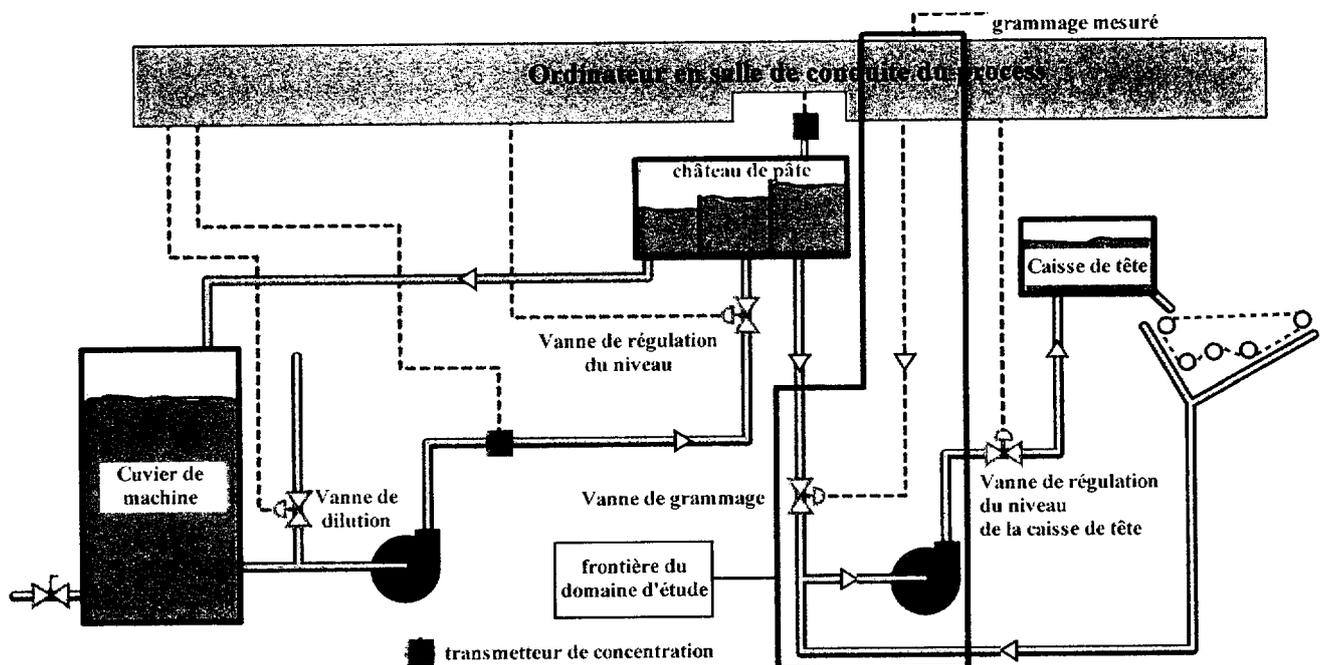
Le système technique étudié est une vanne de grammage implantée en amont de la caisse de tête d'une machine à papier ou d'un presse pâte.

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

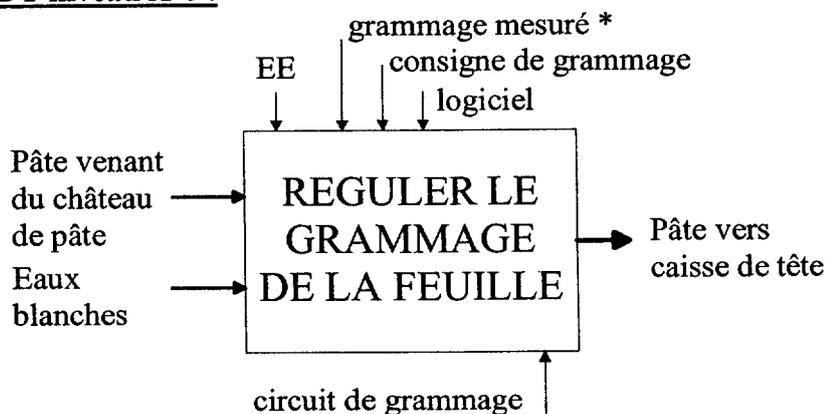
BTS INDUSTRIES PAPETIÈRES	SUJET	Session 2005
Epreuve U42 –Etude des solutions constructives	Durée : 5 heures	Coefficient : 3,5
CODE : ITEDI		Page 3/27

# 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 .

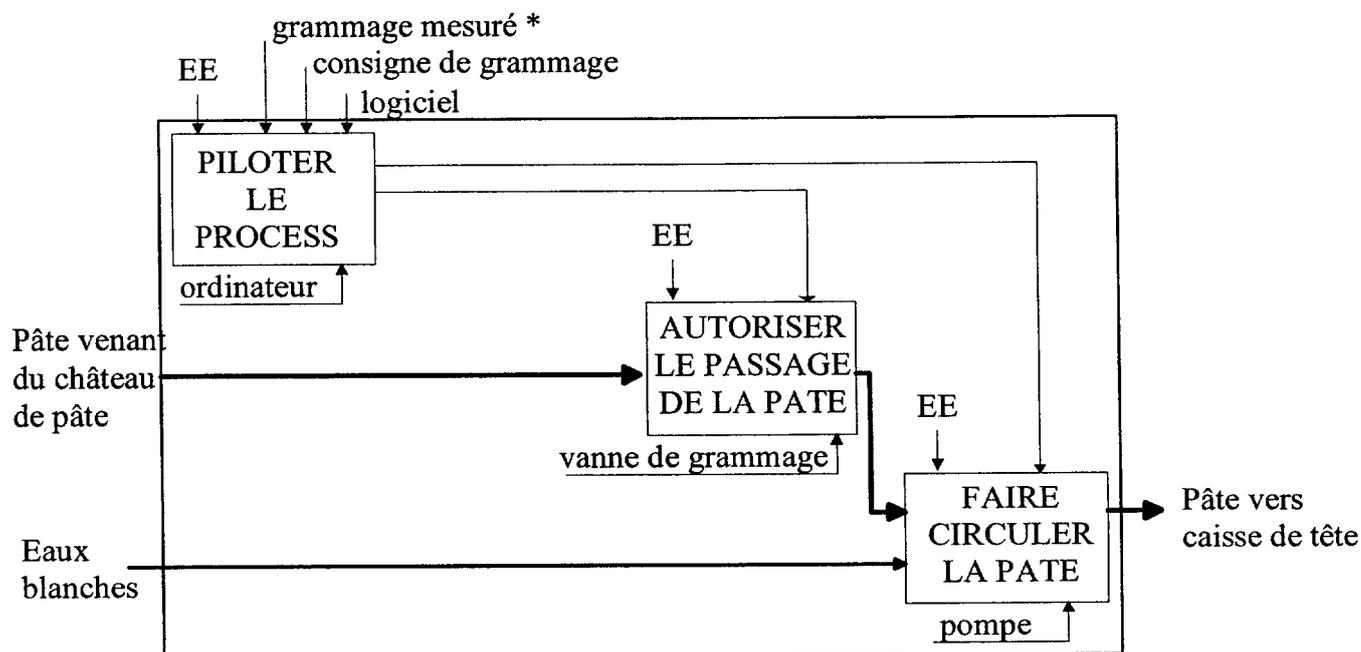
Les diagrammes ci dessous donnent une représentation fonctionnelle SADT niveau A-0 et A0 du système défini par sa frontière..

## Représentation SADT niveau A-0 :



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

## Représentation SADT niveau A0 :



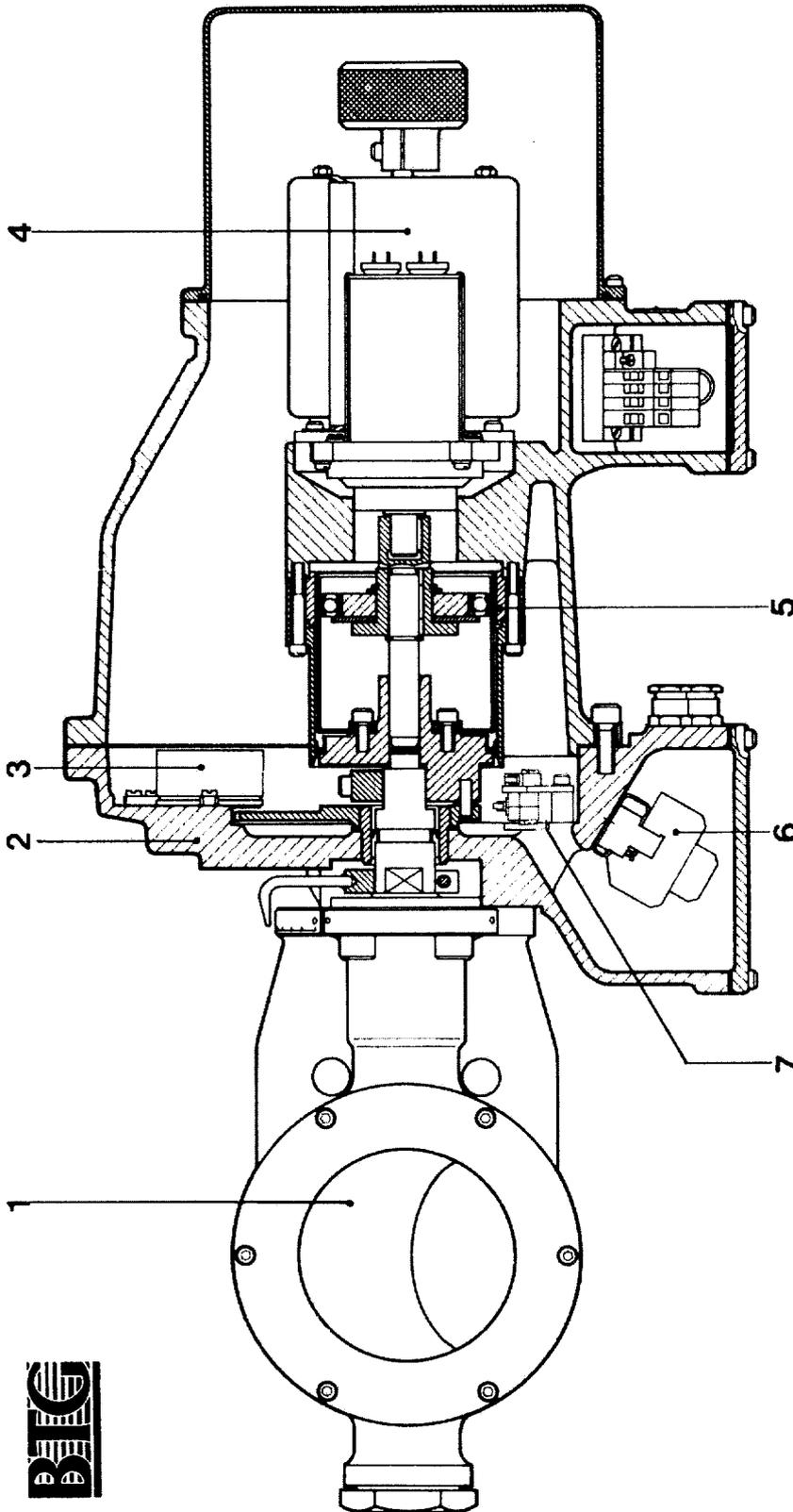
\* : le grammage est mesuré après la formation de la feuille.

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 :



DT3

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

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 :

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

## Matériaux utilisés pour la vanne:

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

## Autres données :

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

DT4

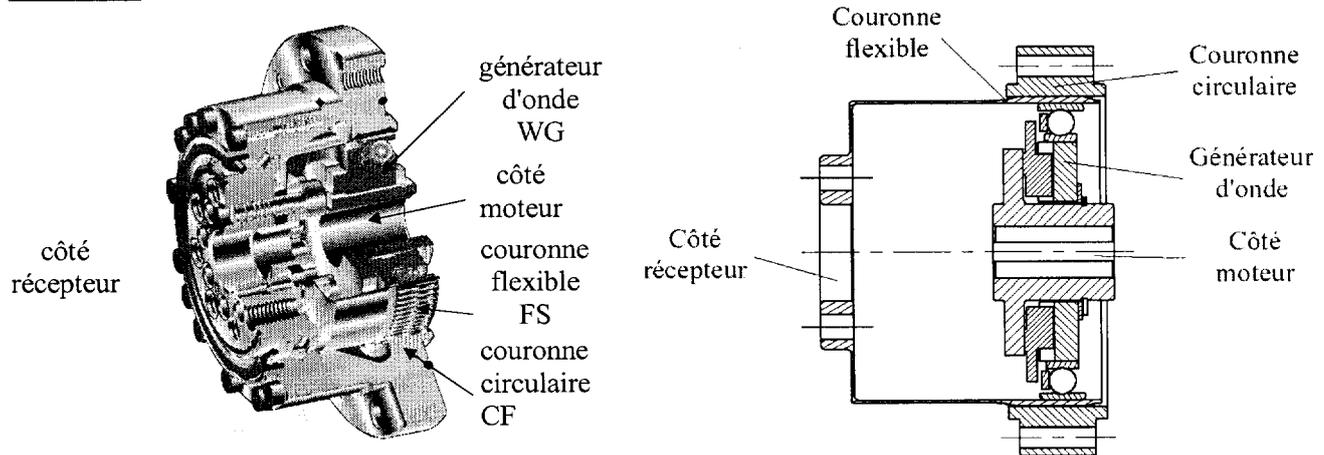
BTS INDUSTRIES PAPETIÈRES	SUJET	Session 2005
Épreuve U42 –Étude des solutions constructives	Durée : 5 heures	Coefficient : 3,5
CODE : ITEDI		Page 6/27

# PRINCIPE DU RÉDUCTEUR P.I.V.

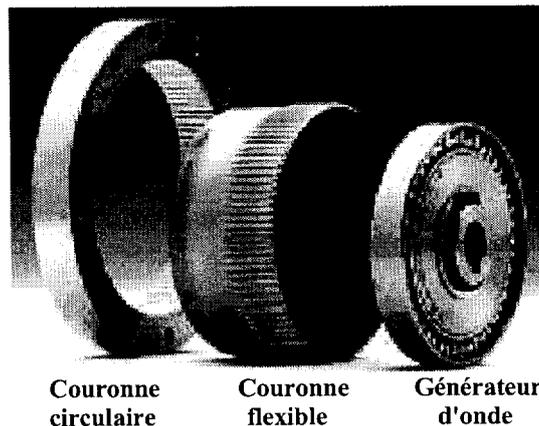
Les réducteurs P.I.V. permettent d'obtenir des rapports de réduction importants sous un faible encombrement. Ils assurent une transmission de puissance avec de très faibles déformations en torsion (quelques minutes d'arc). Ils sont utilisés dans différents domaines comme la robotique, la machine outil,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

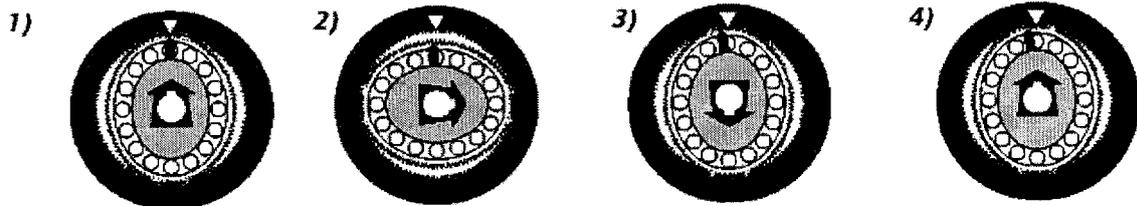


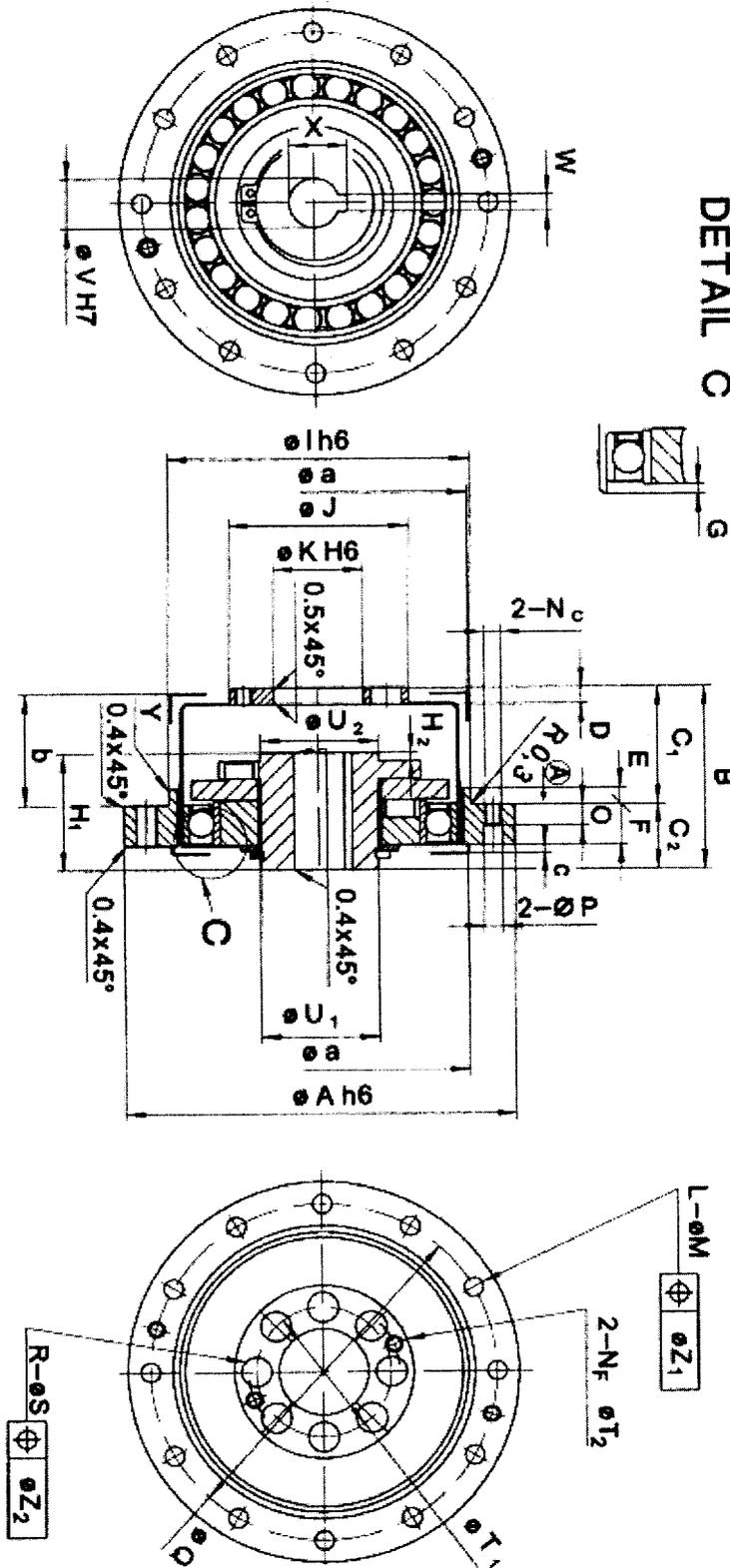
Fig. 3

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:**



$\varnothing A$ 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
$H_2$		
$\varnothing I$ h6	$i > 30$	90
	$i = 30$	90
$\varnothing J$		52
$\varnothing K$ H6		26
L		12
$\varnothing M$		5,5
$N_c$		M5
$N_f$		M5
O		7
$\varnothing P$		5,5
Q		100
R		8
$\varnothing S$		9
$T_1$		40
$T_2$		45
$\varnothing U_1$		26
$\varnothing U_2$		
V H7	Standard	14
	Max.	15
W JS9		5
Y		16,3
$\varnothing Z_1$		0,25
$\varnothing Z_2$		0,5
$\varnothing Z_3$		0,02
Logement interne nécessaire	$\varnothing a$	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