

BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR DES INDUSTRIES PAPETIERES

SESSION 2003

Analyse fonctionnelle et structurelle des systèmes.

Etude de solutions constructives.

DOSSIER TECHNIQUE

DT1	Présentation du support de l'épreuve
DT2 et DT3	Cotation et raccordement du raffineur DD34''
DT4	Description générale de l'appareil
DT5	Modèle volumique partiel du raffineur DD34''
DT6	Nomenclature partielle
DT7	Plan partiel du raffineur
DT8	Détail du guidage du rotor
DT9	Documents techniques pour roulements
DT10	Détail du presse étoupe
DT11	Documents techniques concernant la garniture mécanique

BTS INDUSTRIES PAPETIERES	SUJET	Session 2003
Epreuve U42 – Etude de dispositions constructives	Durée : 5 heures	Coefficient : 3,5
CODE : ITEDI		Page 2/23

Support de l'épreuve

Le support de l'épreuve est constitué par un raffineur double disque intégré au sein d'un site de fabrication de papier impression écriture. Les vues extérieures du raffineur sont données sur les documents DT2 et DT3.

Le mouvement de rotation de l'appareil est fourni par un réducteur, lui-même entraîné par un moteur asynchrone triphasé dont l'étude ne sera pas faite.

But du raffinage

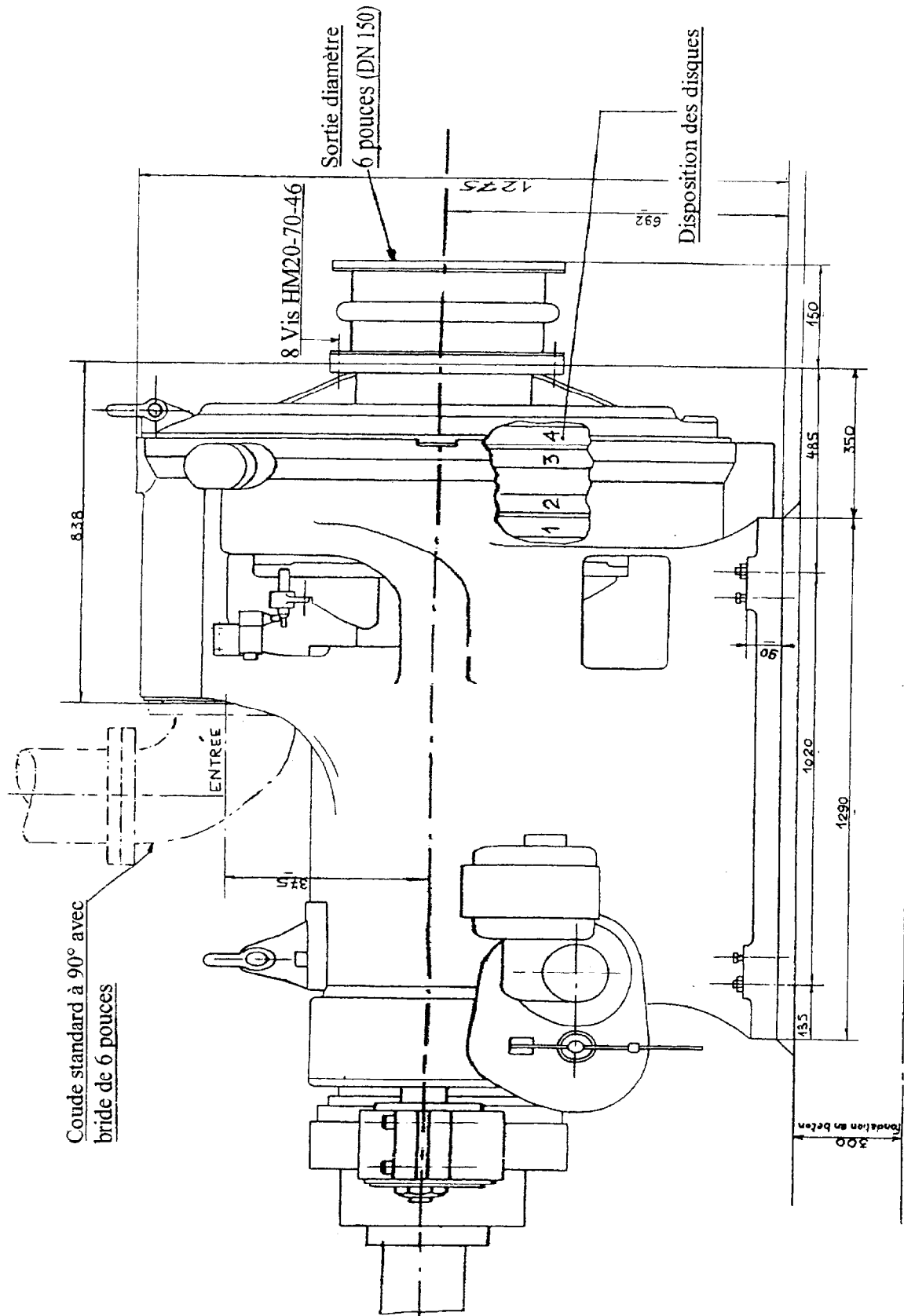
Le raffinage a pour but d'amener les matières fibreuses (principal constituant du papier) à l'état physique nécessaire et suffisant afin d'obtenir les qualités requises pour la mise en oeuvre et l'utilisation du papier fabriqué.

Actuellement, seule une action mécanique (raffinage) en milieux aqueux permet d'atteindre industriellement l'état désiré. Cette action nécessite toutefois une assez grande quantité d'énergie. Celle-ci est souvent plus ou moins destructrice de la structure des fibres. De ce fait, elle peut engendrer un certain nombre de difficultés de fabrication et l'apparition de défauts dans le papier, surtout lorsqu'il y a excès de raffinage.

Le raffinage doit donc être soigneusement contrôlé afin de ne pas dépasser le seuil désiré.

DT1

BTS INDUSTRIES PAPETIERES	SUJET	Session 2003
Epreuve U42 – Etude de dispositions constructives	Durée : 5 heures	Coefficient : 3,5
CODE : ITEDI		Page 3/23



DT2

BTS INDUSTRIES PAPETIERES

Epreuve U42 – Etude de dispositions constructives

CODE : ITEDI

SUJET

Durée : 5 heures

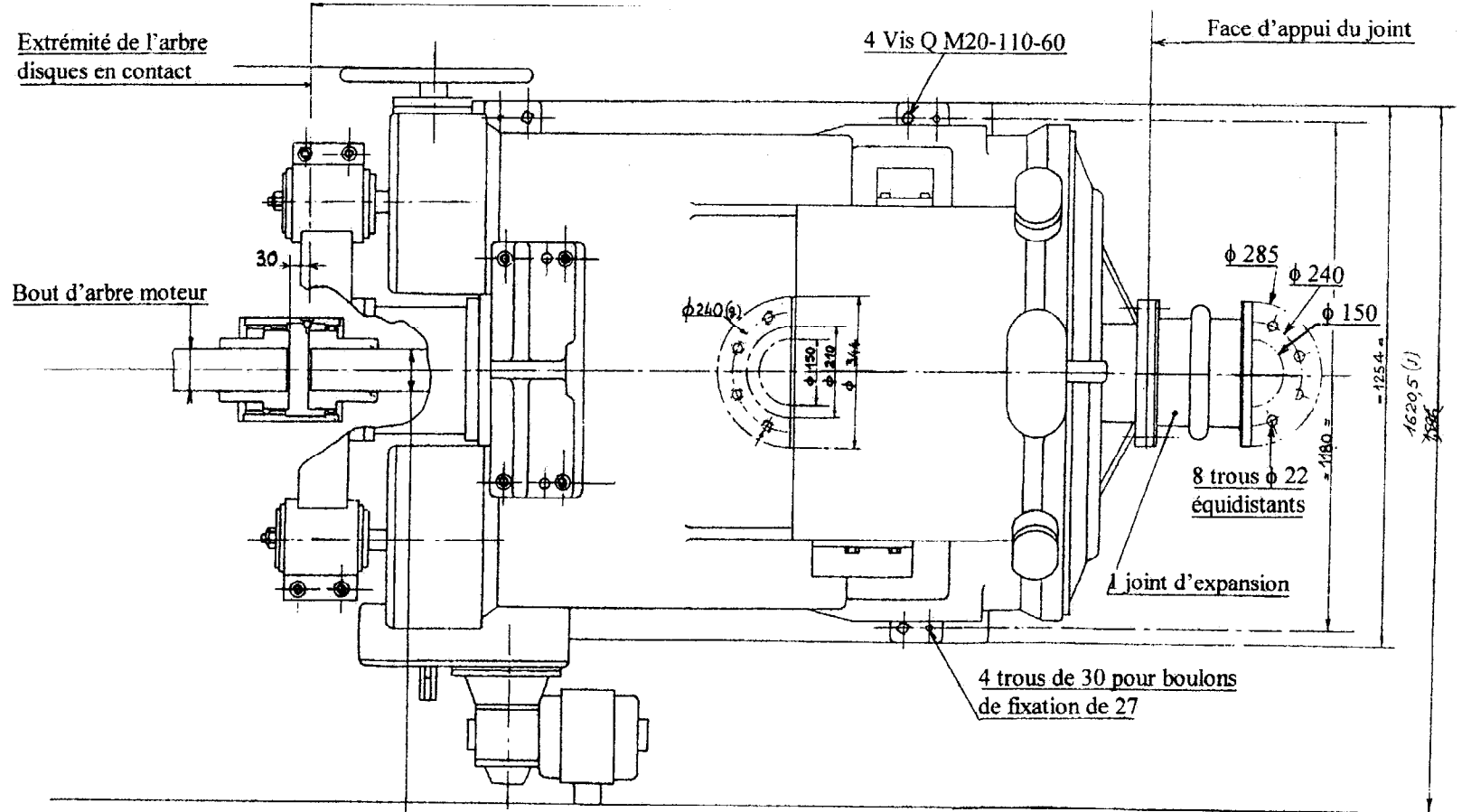
Session 2003

Coefficient : 3,5

Page 4/23

BTS INDUSTRIES PAPIETIERES	SUJET	Session 2003
Epreuve U42 – Etude de dispositions constructives	Durée : 5 heures	Coefficient : 3,5
CODE : ITEDI		Page 5/23

DT3



Arbre du raffineur $\phi 100p6^{(+59;+37)}$
 Alésage de l'accouplement $\phi 100H7^{(0;35)}$
 Clavette 28x16x166

Description générale de l'appareil (Cf. DT5)

Le raffineur est un appareil comportant un disque tournant entre deux disques fixes en rotation.

Le volume de la pâte travaillée dépend de la pression de pâte et de la différence de pression existant dans le raffineur. La machine peut fonctionner avec de grandes variations de débits de pâte sans qu'il soit nécessaire de changer les caractéristiques des disques. Du fait que le raffineur travaille sous pression, l'air ne peut pénétrer dans la pâte.

La construction est relativement compacte. En effet, tous les éléments mécaniques sont logés dans un seul bâti en fonte. Les organes de raffinage (disques) sont montés à une extrémité pour permettre l'accès aisé.

La rotation du disque tournant, comportant deux surfaces frottantes, entre deux disques immobiles en rotation permet de diminuer les efforts axiaux sur l'arbre et par conséquent sur les roulements assurant le guidage en rotation. En outre, un dispositif spécial, appelé stabilisateur, est prévu pour maintenir les positions relatives des disques fixes les unes par rapport aux autres. En d'autres termes, ce dispositif permet de réguler automatiquement l'entrefer (distance entre les disques).

Caractéristiques générales du raffineur :

Masses :

- Raffineur complet : 5000 kg
- Fourreau complet : 760 kg
- Tête fixe avec disque : 386 kg
- Disque tournant avec disques : 540 kg
- Chaque disque : 125 kg

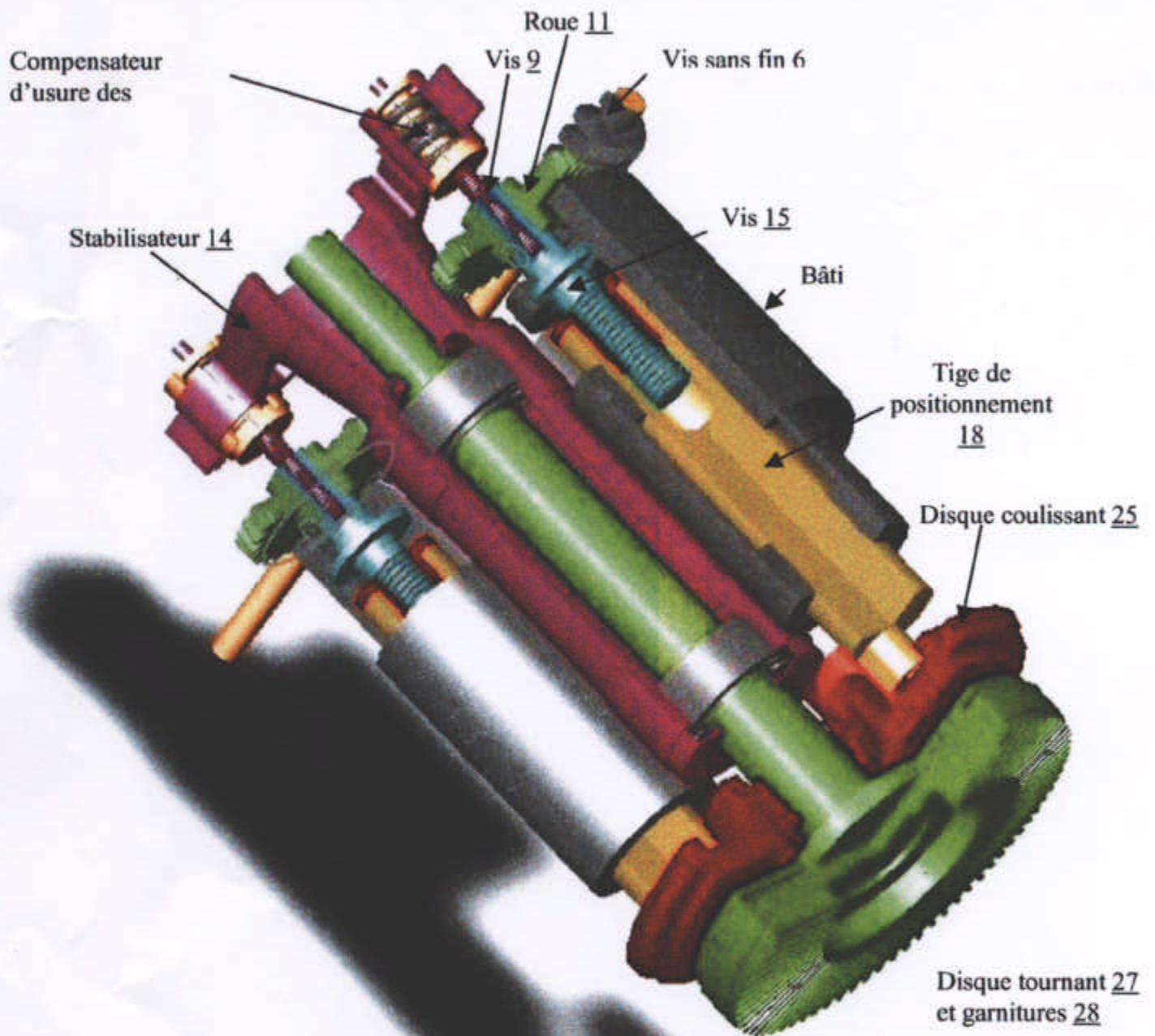
Moteur principal d'entraînement du disque tournant :

- Puissance : 440 kW
- Vitesse de rotation : $N = 1480$ tr/min.

DT4

BTS INDUSTRIES PAPETIERES	SUJET	Session 2003
Epreuve U42 – Etude de dispositions constructives	Durée : 5 heures	Coefficient : 3,5
CODE : ITEDI		Page 6/23

Modèle volumique partiel du raffineur (correspondant à la vue de dessus)



Seules sont modélisées les pièces importantes pour la cinématique du mécanisme. Afin de faciliter la lecture du modèle 3D, le bâti a été simplifié

DT5

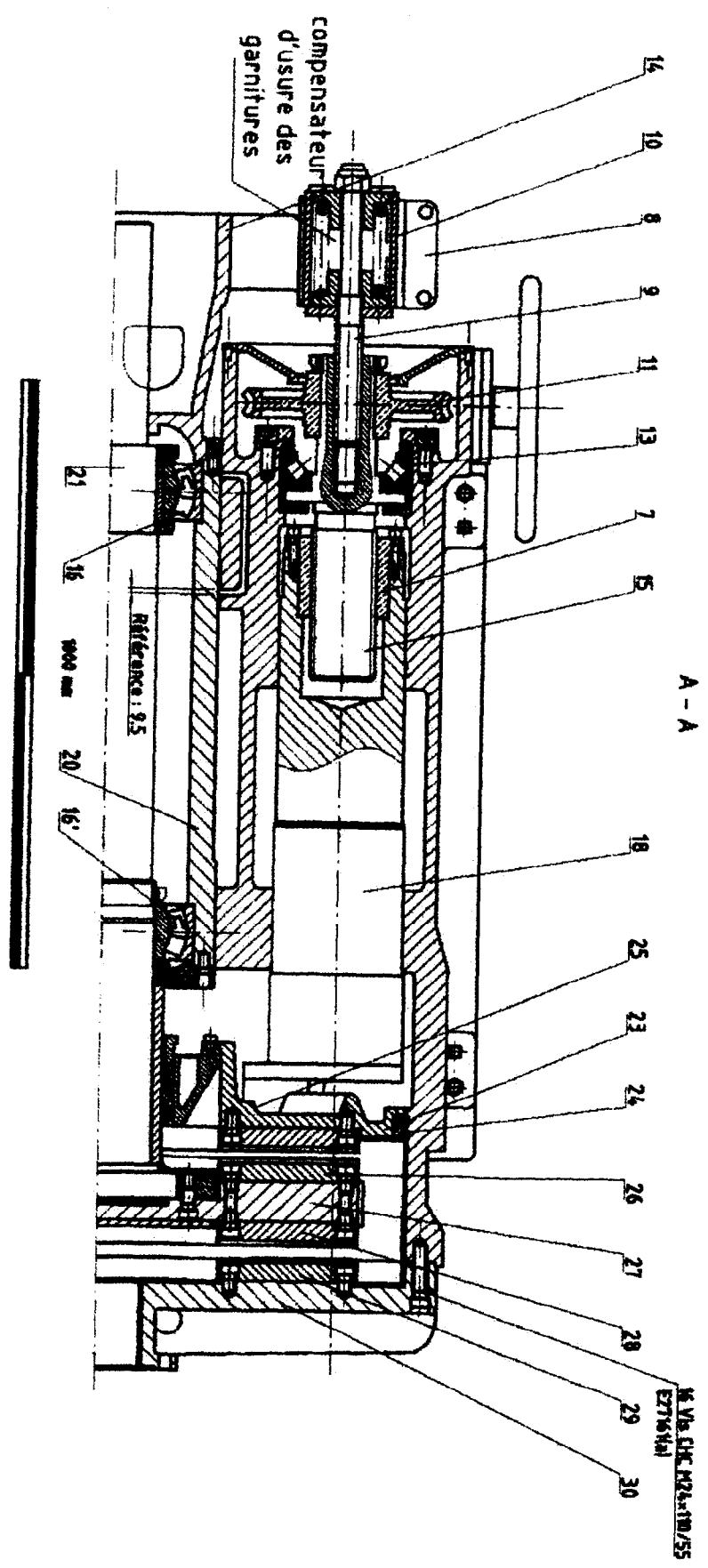
BTS INDUSTRIES PAPETIERES	SUJET	Session 2003
Epreuve U42 – Etude de dispositions constructives	Durée : 5 heures	Coefficient : 3,5
CODE : ITEDI		Page 7/23

Nomenclature partielle

35	1	Entretoise
34	1	Demi labyrinthe tournant
33	1	Demi labyrinthe fixe
32	1	Rondelle frein MB 32
31	1	Ecrou à encoches KM 32
30	1	Tête fixe
29	1	Disque fixe
28	1	Disque rotatif extérieur
27	1	Disque tournant
26	1	Disque rotatif intérieur
25	1	Disque coulissant
24	2	Joint d'étanchéité
23	1	Tête coulissante
21	1	Arbre
20	1	Boîtier de roulements (fourreau)
18	2	Tige de positionnement
16'	1	Roulement à rouleaux sphériques 23232 C3
16	1	Roulement à rouleaux sphériques 22232 K
15	2	Vis de positionnement
14	1	Stabilisateur
13	2	Butée à rouleaux sphériques
11	2	Roue (engrenant avec (6))
10	2	Carter du stabilisateur
9	2	Vis du stabilisateur
8	2	Fixation du stabilisateur
7	2	Ecrou de la tige de positionnement
6	2	Vis sans fin d'entraînement
4	1	Moto-réducteur
Rep.	Nbre	Désignation

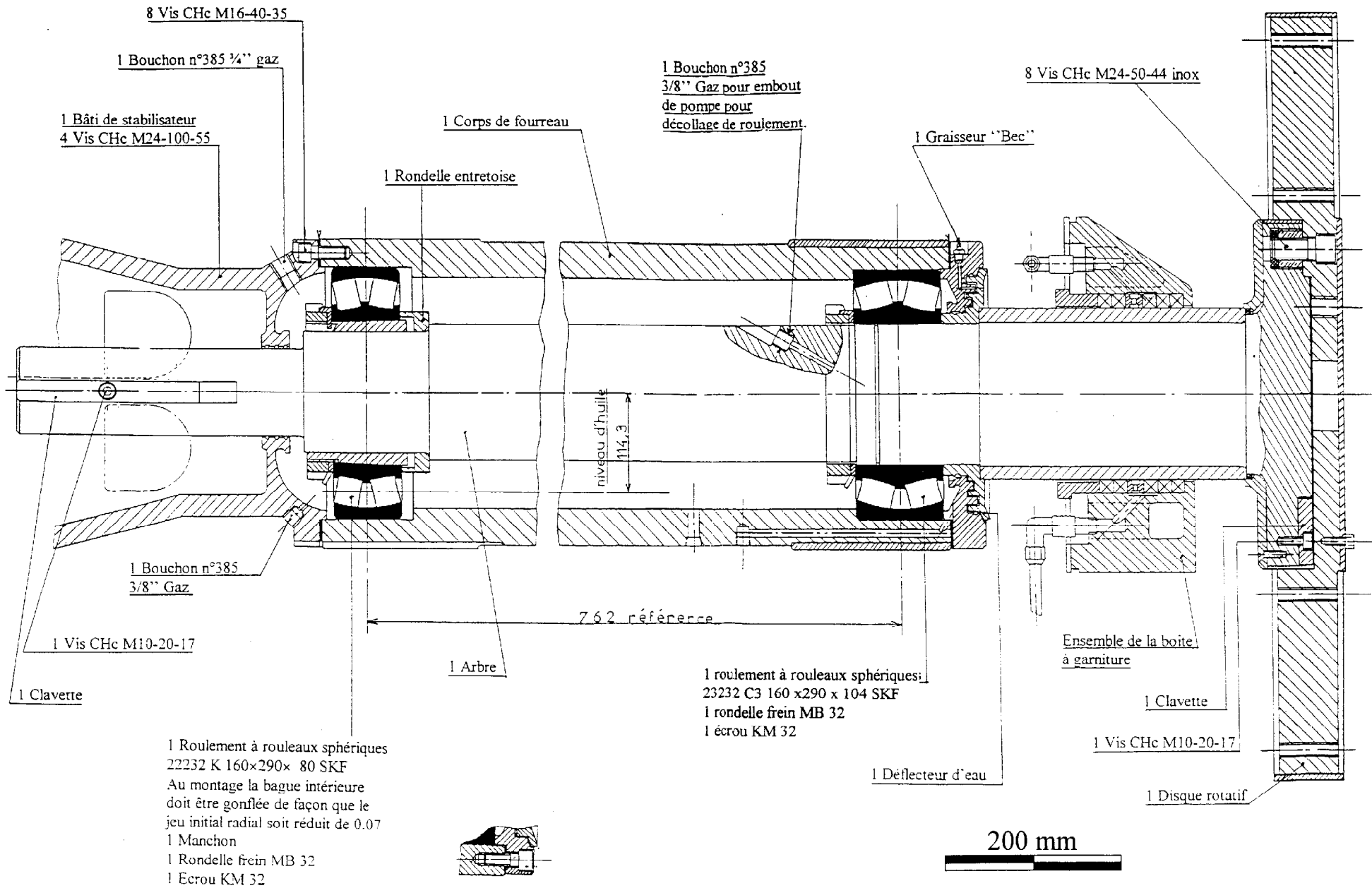
DT6

BTS INDUSTRIES PAPETIERES	SUJET	Session 2003
Epreuve U42 – Etude de dispositions constructives	Durée : 5 heures	Coefficient : 3,5
CODE : ITEDI		Page 8/23



DT7

BTS INDUSTRIES PAPETIERES	SUJET	Session 2003
Epreuve U42 - Etude de dispositions constructives	Durée : 5 heures	Coefficient : 3,5
CODE : ITEDI		Page 9/23



DT8

BTS INDUSTRIES PAPIERES	SUJET	Session 2003
Epreuve U42 - Etude de dispositions constructives	Durée : 5 heures	Coefficient : 3,5
CODE : ITEDI		Page 10/23

d mm	symbole	dimensions mm			charges de base 10 ⁹ newtons		facteurs de charge équivalente			vitesse limite tr/mn		
		D	B	b	dynamique	statique	e	Y	Y ₀	graisse	huile	
					C	C ₀		$\frac{F_a}{F_r} \leq e$				$\frac{F_a}{F_r} > e$
140	23028	210	53	8,3	370,00	620,00	0,24	2,8	4,2	2,7	1400	1900
	24028	210	69	6,6	520,00	870,00	0,31	2,2	3,3	2,1	950	1200
	23128	225	68	7,8	570,00	920,00	0,27	2,5	3,7	2,4	1300	1800
	22228	250	68	11,1	610,00	810,00	0,27	2,5	3,7	2,4	1500	2000
	23228	250	88	11,1	810,00	1220,00	0,36	1,9	2,8	1,8	1200	1700
	22328	300	102	13,6	1090,00	1440,00	0,36	1,9	2,8	1,8	1100	1500
150	23030	225	56	8,8	415,00	700,00	0,24	2,8	4,2	2,8	1300	1800
	23130	250	80	10,8	700,00	1210,00	0,31	2,1	3,2	2,1	1200	1700
	22230	270	73	11,9	700,00	980,00	0,27	2,5	3,7	2,4	1400	1800
	23230	270	96	11,9	940,00	1420,00	0,37	1,8	2,7	1,8	1100	1600
	22330	320	108	14,3	1190,00	1600,00	0,36	1,9	2,8	1,9	1000	1400
	160	23032	240	60	9,9	470,00	810,00	0,24	2,8	4,2	2,8	1200
23132		270	86	7,9	820,00	1230,00	0,31	2,1	3,2	2,0	1100	1600
22232		290	80	15,0	700,00	1010,00	0,28	2,4	3,6	2,4	1300	1700
23232		290	104	13,9	1100,00	1670,00	0,37	1,8	2,7	1,8	1000	1500
22332		340	114	13,3	1430,00	1980,00	0,34	2,0	2,9	1,9	950	1300
170		23034	260	67	8,8	630,00	1070,00	0,25	2,7	4,1	2,7	1100
	23134	280	88	11,1	850,00	1340,00	0,31	2,1	3,3	2,1	1000	1500
	22234	310	86	15,7	800,00	1180,00	0,28	2,4	3,5	2,3	1200	1600
	23234	310	110	13,9	1230,00	1890,00	0,37	1,9	2,8	1,8	1000	1400
	22334	360	120	18,1	1340,00	1840,00	0,37	1,8	2,7	1,8	900	1300
	180	23036	280	74	10,0	740,00	1280,00	0,26	2,6	3,9	2,6	1000
23136		300	96	11,1	1020,00	1610,00	0,31	2,1	3,2	2,0	1000	1400
22236		320	86	15,3	820,00	1230,00	0,28	2,4	3,6	2,4	1100	1500
23236		320	112	13,9	1300,00	2070,00	0,36	1,9	2,8	1,8	1000	1400
22336		380	126	22,3	1590,00	2210,00	0,35	2,0	2,9	1,9	850	1200
190		23038	290	75	11,2	730,00	1260,00	0,25	2,7	4,0	2,6	1000
	23138	320	104	13,9	1190,00	1970,00	0,33	2,1	3,1	2,0	950	1300
	22238	340	92	16,0	960,00	1450,00	0,28	2,4	3,5	2,3	1100	1500
	23238	340	120	13,9	1450,00	2340,00	0,36	1,9	2,8	1,8	900	1300
	22338	400	132	22,3	1750,00	2550,00	0,35	1,9	2,9	1,9	800	1100

CHARGES ÉQUIVALENTES

Charge dynamique équivalente (Norme ISO 281)

$$P = Fr + Y.Fa \quad \text{si } \frac{F_a}{F_r} \leq e$$

$$P = 0,67 Fr + Y.Fa \quad \text{si } \frac{F_a}{F_r} > e$$

La valeur de Y est différente selon le cas

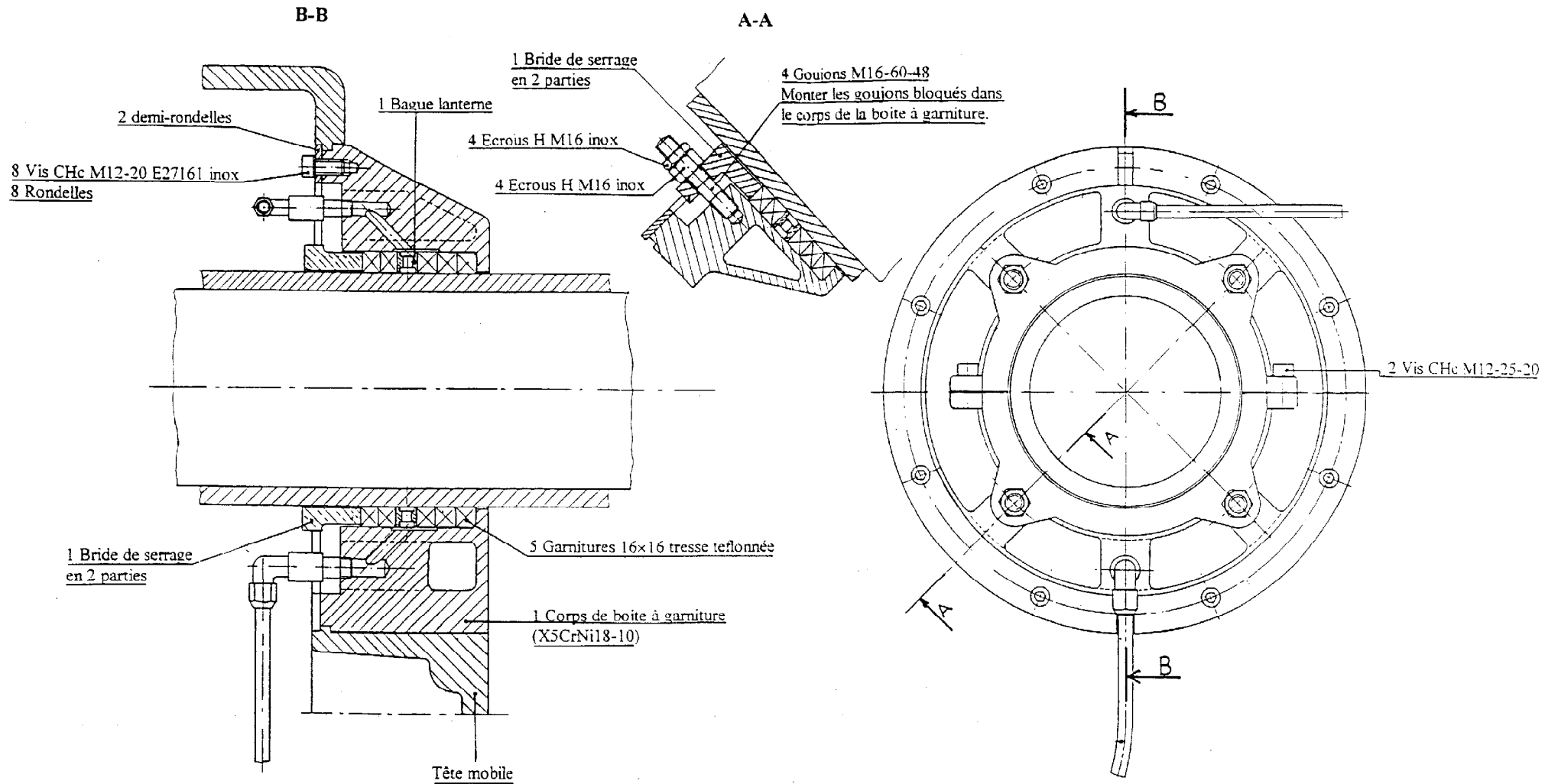
Charge statique équivalente (Norme ISO 76)

$$P_0 = Fr + Y_0.Fa$$

les valeurs de e, Y et Y₀ figurent dans les Tableaux de Caractéristiques.

DT9

BTS INDUSTRIES PAPETIERES	SUJET	Session 2003
Epreuve U42 – Etude de dispositions constructives	Durée : 5 heures	Coefficient : 3,5
CODE : ITEDI		Page 11/23

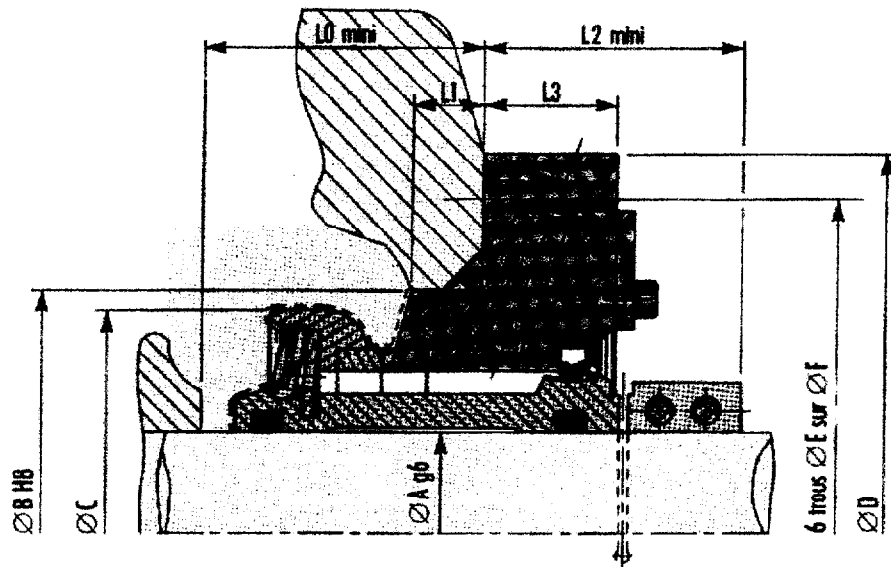


200 mm



DT10

BTS INDUSTRIES PAPETIERES	SUJET	Session 2003
Epreuve U42 - Etude de dispositions constructives	Durée : 5 heures	Coefficient : 3,5
CODE : ITEDI		Page 12/23



ØA Inch	Modele Model	ØA	ØB	ØC	ØD	ØE	ØF	L0	L1	L2	L3
3/4"	47x55	20-32	76	72	124	11	106	48.5	13	61.5	30
1" 1/4"	72x82	33-51	108	99	168	13	148	61	15	79	35
2"	103x113	52-78	140	135	199	13	180	84	15	99	40
3" 1/16"	132x144	79-108	185	170	240	13	220	99	15	125	40
4" 1/4"	160x178	109-137	210	208	290	13	260	121	15	150	40
5" 3/8"	211x229	138-180	280	264	370	17	330	151	25	177	42

DT11

BTS INDUSTRIES PAPETIERES	SUJET	Session 2003
Epreuve U42 – Etude de dispositions constructives	Durée : 5 heures	Coefficient : 3,5
CODE : ITEDI		Page 13/23