

EPREUVE E4

CONCEPTION DETAILLEE DE LA PARTIE OPERATIVE

Sous-épreuve 42

Étude détaillée de la partie opérative

Durée : 4 heures

Coefficient : 2

SUJET DE L'ETUDE

UNITE DE CONDITIONNEMENT DE BALLASTS

DOCUMENT AUTORISE : Guide du dessinateur

DOCUMENTS REMIS AUX CANDIDATS :

- **PRESENTATION GENERALE** (feuilles blanches) **pages 1 à 5**
- **TRAVAIL DEMANDE** (feuilles jaunes) **pages 6 et 7**

Compétence CP 32 : construire un sous ensemble opératif cinématiquement défini.

- **DOCUMENTS TECHNIQUES** (feuilles vertes) **pages 8 à 13**
- **DOCUMENT REPONSE R1** : feuille blanche format A1 **page 14**

Le document réponse sera remis en fin d'épreuve même s'il n'a pas été utilisé.

UNITES DE CONDITIONNEMENT DE BALLASTS

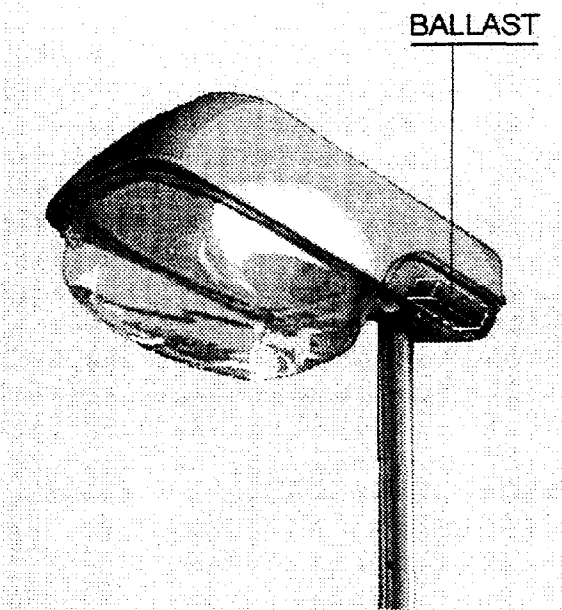
1- PRESENTATION DU PRODUIT :

Un ballast est une inductance qui évite les surintensités dans un circuit électrique. Cette inductance prévient la destruction des tubes ou ampoules fluorescents lors de la mise sous tension.

Applications: éclairages hospitalier, industriel, urbain et sportif, éclairage des routes et autoroutes ...

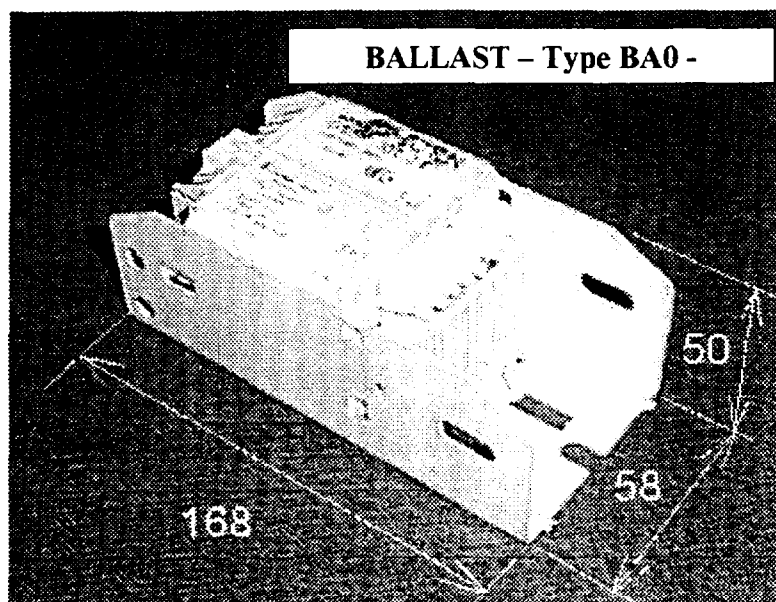
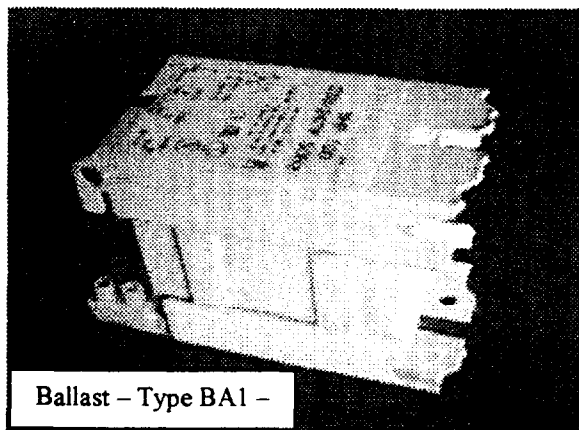
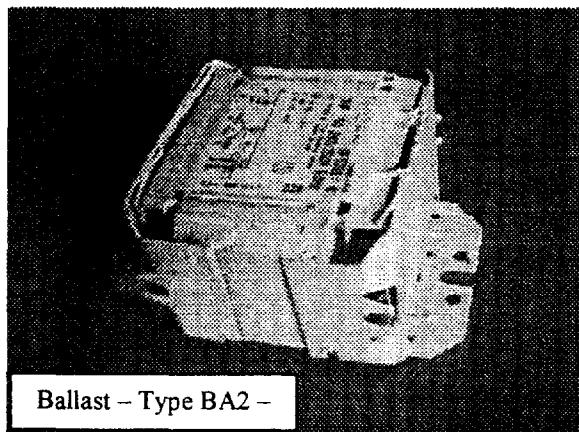
BALLAST

Il existe 3 modèles de ballasts conditionnés sur les 3 unités de conditionnement (voir page 4).



TYPES	Dimensions	Masse	Puissance
BA0	168x58x50	1,40 kg	100 W
	138x58x50	1,15 kg	100 W
	128x58x50	1,00 kg	100 W
	115x58x50	0,95 kg	100 W
	105x58x50	0,85 kg	100 W
BA1	110x58x55	1,20 kg	100 W
	110x58x65	1,40 kg	100 W
	110x58x75	1,60 kg	100 W
	110x58x95	2,00 kg	100 W
	110x58x105	2,25 kg	100 W
BA2	118x90x64	2,10 kg	150 W

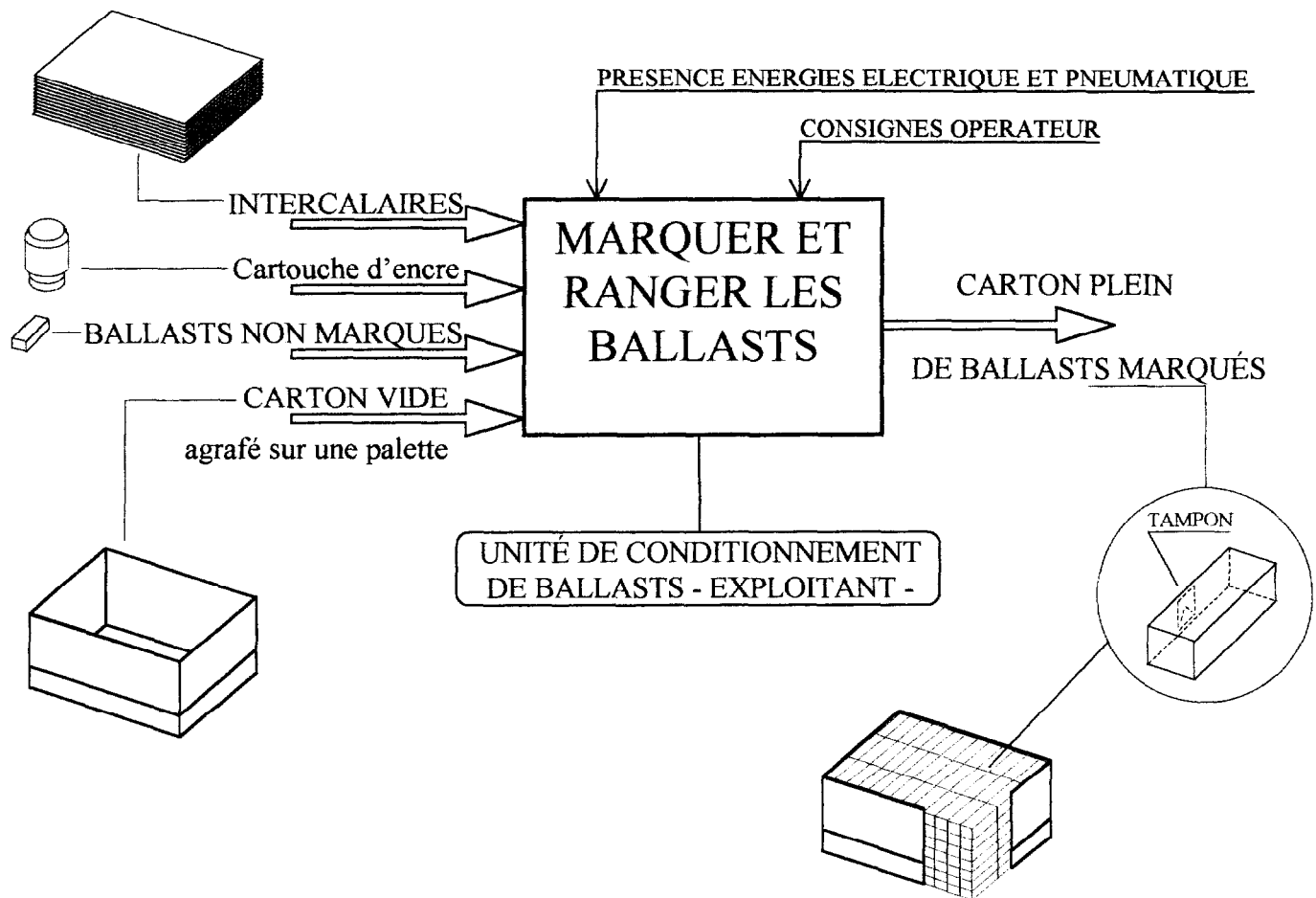
L'unité étudiée est configurée pour conditionner essentiellement les ballasts de type BA0



2- DESCRIPTION FONCTIONNELLE ET MATERIELLE DU SYSTEME :

2-1- FONCTION GLOBALE :

Point de vue processus :



Le système automatisé permet de marquer et ranger les ballasts dans un carton.
Les couches sont séparées par un intercalaire en carton d'épaisseur 3 mm.

2-2- IMPLANTATION DES UNITES DE CONDITIONNEMENT :

La zone de conditionnement des ballasts est représentée en vue de dessus à la page 4.

2-3- DESCRIPTION DU FONCTIONNEMENT :

Voir perspective et description à la page 5.

2-4- ELEMENTS DU CAHIER DES CHARGES FONCTIONNEL : (Norme NF X50-151)

F0 : impératif

F1 : peu négociable

F2 : négociable

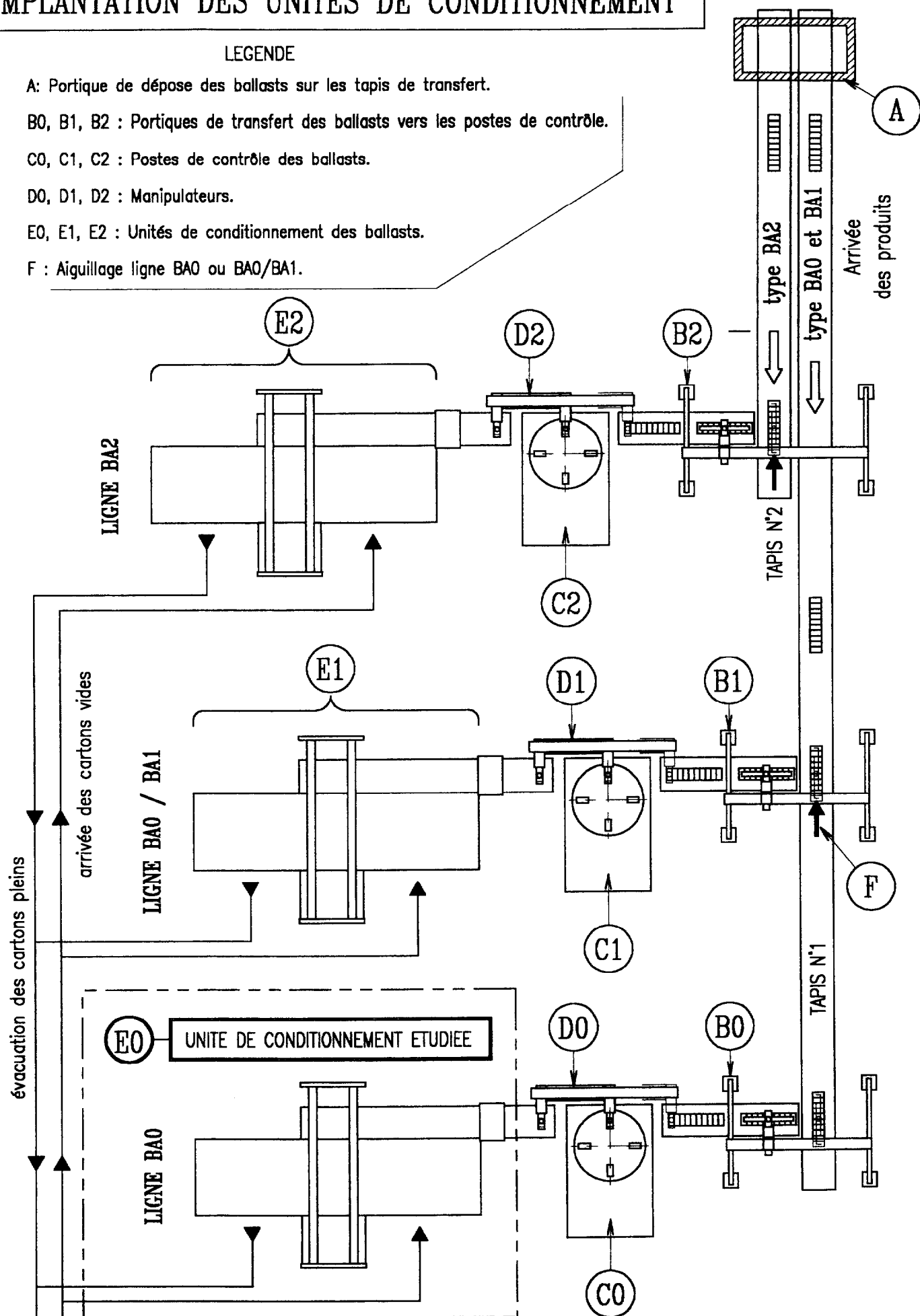
F3 : très négociable.

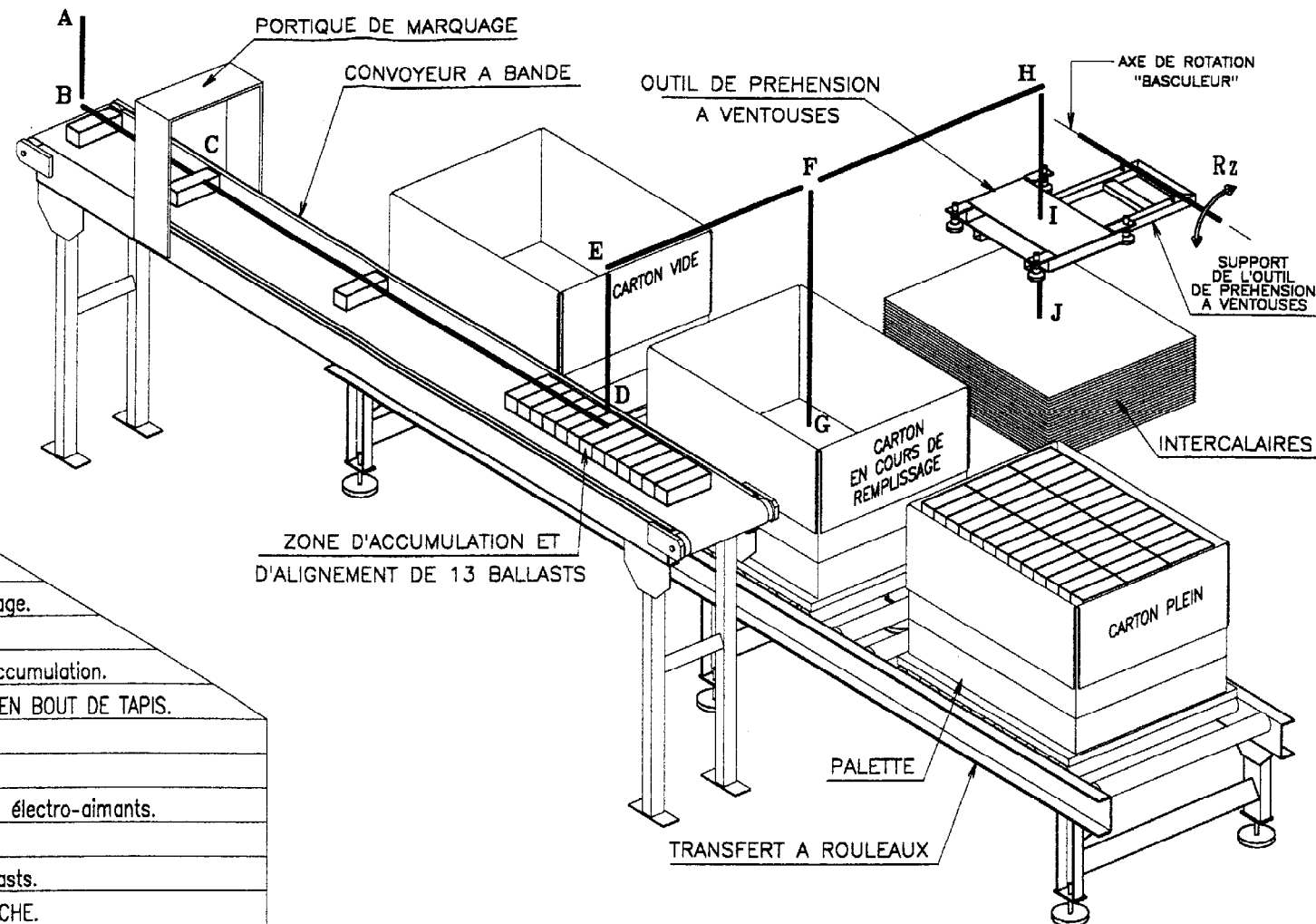
	FONCTIONS	CRITERES D'APPRECIATION	NIVEAUX	Flexibilité
FS1	Conditionner des ballasts	Format des caisses	Dimensions intérieures (mm) : Long. : 770 ; Larg. : 570 ; Profondeur : 400.	F0
		Format des intercalaires	750 mm x 550 mm	F2
		Géométrie de l'empilage	Fonction du type de ballasts: BA0 - 168x58x50 : 3 rangées de 13 ; 7 couches. - ... BA1 - 110x58x55 : 4 rangées de 13 ; 6 couches. - ... BA2 - 118x90x64 : 4 rangées de 8 ; 5 couches.	F0
		Positionnement des rangées dans une couche	Suivant X : ± 1 mm Suivant Z : ± 1 mm (voir repère page 5)	F0
		Positionnement des intercalaires sur les couches	Suivant X : ± 5 mm Suivant Z : ± 5 mm (voir repère page 5)	F0
		Cadence minimum	Dépose sur tapis : - 1 ballast toutes les 10 secondes.	F0
		Temps de production	8 heures / jour ; 5 jours / semaine.	F0
FS2	Produire avec énergie existante	Conformité avec les sources existantes	Tension : 230 / 400 V. Pression pneumatique : 0,6 MPa.	F0
FS3	Fonctionner dans atelier	Encombrement d'une unité	Longueur maximum de la zone de stockage sur transfert : 4 m.	F0
		Implantation	Unités fixées au sol.	F0
			Espace minimum entre 2 unités : 2 m.	F0
FS4	Permettre une exploitation sûre	Sécurité des intervenants	Coupure systématique des énergies (suivant norme EN 292).	F0
		Respect des modes de marche	Tous les modes de marches spécifiés sont respectés.	F0
		Disponibilité	> 90 %	F1

IMPLANTATION DES UNITES DE CONDITIONNEMENT

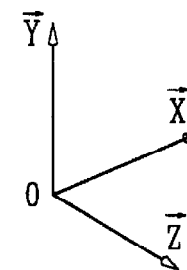
LEGENDE

- A: Portique de dépose des ballasts sur les tapis de transfert.
 B0, B1, B2 : Portiques de transfert des ballasts vers les postes de contrôle.
 C0, C1, C2 : Postes de contrôle des ballasts.
 D0, D1, D2 : Manipulateurs.
 E0, E1, E2 : Unités de conditionnement des ballasts.
 F : Aiguillage ligne BA0 ou BA0/BA1.





TRAJECTOIRES	ACTIONS
A-B	Dépose du ballast contrôlé sur le tapis.
B-C	Transfert du ballast sous le portique de marquage. LE BALLAST EST TAMPONNE
C-D	Transfert du ballast tamponné vers la zone d'accumulation. LES BALLASTS SONT BLOQUES EN TRANSLATION EN BOUT DE TAPIS. 13 BALLASTS SONT COMPTEES. L'ENSEMBLE DES BALLASTS EST ALIGNE.
D-E-F-G	Saisie des ballasts par un outil constitué de 13 électro-aimants. TRANSFERT ET DEPOSE DANS LE CARTON.
G-F-E-D	Retour pour prendre un nouveau lot de 13 ballasts. REPRISE DU CYCLE POUR CONSTITUER UNE COUCHE. LA PREMIERE COUCHE DE 3 LOTS DE 13 BALLASTS EST CONSTITUEE.
G-F-H-I	Saisie de l'outil de préhension à ventouses par les électro-aimants.
I-H	Dégagement de l'outil de préhension à ventouses de son support. ROTATION DU SUPPORT OUTIL: -Rz.
H-J	Prise d'une feuille intercalaire à l'aide de l'outil de préhension à ventouses.
J-H-F-G	Dépose de la première feuille intercalaire sur la première couche. ROTATION DU SUPPORT OUTIL: +Rz.
G-F-H-I	Dépose de l'outil de préhension à ventouses sur son support.
I-H-E-D	Prise d'un nouveau lot de 13 ballasts en attente.
	REPRISE DU CYCLE JUSQU'A CONSTITUER 7 COUCHES.....



COMPETENCE CP 32 : CONSTRUIRE UN SOUS-ENSEMBLE OPERATIF CINEMATIQUEMENT DEFINI

1- PROBLEME TECHNIQUE A RESOUDRE :

Construire le sous-ensemble nommé « basculeur » ayant pour fonction d'escamoter le support de l'outil de préhension à ventouses.

♦ Spécifications techniques :

L'architecture mécanique retenue pour le basculeur est définie grâce au schéma cinématique page 8. En P1 et P2 sont montés des supports qui réalisent une liaison complète démontable entre 2 et 3-1. Les liaisons B (entre 3-1 et 1a), E (entre 3-2 et 4 tige de vérin) et F (entre 1b et 4 corps du vérin) sont des liaisons pivots.

La liaison D est une liaison ponctuelle qui permet de régler la position horizontale du support 2.

♦ Hypothèse :

Lorsque le support est en butée sur la liaison ponctuelle, l'axe du vérin est vertical et le support de l'outil est horizontal (voir document réponse R1, page 14).

2- CONCEPTION DETAILLEE DU BASCULEUR :

♦ Directives générales :

La représentation sera effectuée sur le document réponse pré-imprimé R1, format A1 horizontal, échelle 1 : 1.

Le système sera représenté en position initiale, c'est à dire tige de vérin sortie conformément au schéma cinématique de la page 8, selon les vues :

- vue de face partielle : projection sur le plan [O, Y, Z],
- vue de dessus partielle,
- vue de gauche partielle.

Le candidat pourra ajouter toutes vues qui semblent nécessaires à la définition des solutions.

♦ Contraintes :

L'ensemble étudié doit être entièrement réglable suivant l'axe Y.

Le bâti 1 est imposé : voir perspectives de la page 8.

2-1- CONCEPTION DE LA LIAISON SUPPORT ESCAMOTABLE / ARBRE DE COMMANDE :

♦ Données :


Le support escamotable 2 est prédéfini sur le plan n° 03 page 13 . Il est représenté en position horizontale sur le document réponse pré-imprimé R1.

♦ Contraintes :

Les supports P1 et P2 doivent être :

- en liaison complète démontable sur la structure du support 2,
- en liaison complète démontable avec l'arbre de commande 3-1 : cette liaison sera réalisée par des manchons expansibles hydrauliques (voir document technique , page 11).

Suite à l'étude mécanique on impose un \varnothing nominal de 15 mm pour l'arbre de commande.

 Concevoir et représenter cette liaison uniquement sur les vues de face et de dessus.

2-2- CONCEPTION DE LA LIAISON ARBRE DE COMMANDE / TRAVERSE :

♦ Données :

Les centres des paliers sont positionnés et repérés sur la vue de face du plan d'ensemble (voir document réponse R1, page 14).

♦ Contrainte :

La liaison pivot sera réalisée par 3 paliers installés en A, B et C.

Tous les éléments seront démontables et munis de bagues lisses IGUS (voir document technique, page 10).

☞ **Concevoir et représenter cette liaison.**

2-3- CONCEPTION DE LA LIAISON BATI / VERIN :

♦ Données :

Vérin de marque FESTO référence DNGZK-40-160-PPV-A .

Liaison pivot F réalisée par :

- 1 flasque à tourillon FESTO DNGZK-40 monté en tête de vérin (cote L9 = 69 mm),
- 2 paliers FESTO LNZ 40 (voir document technique, page 9).

♦ Contrainte :

Le support vérin est en liaison complète démontable avec le montant **1b** du bâti.

RAPPEL : cette liaison doit permettre un réglage de la position du vérin suivant la direction Y.

☞ **Concevoir et représenter le support qui réalise la liaison entre le montant **1b** et les paliers LNZ 40.**

2-4- CONCEPTION DE LA LIAISON TIGE VERIN / ARBRE DE COMMANDE :

♦ Donnée :

Chape FESTO de type SG équipée de son axe.

☞ **Concevoir la biellette de commande **3-2** et sa liaison avec l'arbre **3-1**.**

2-5- CONCEPTION DE LA LIAISON PONCTUELLE D (Butée mécanique et amortisseur) :

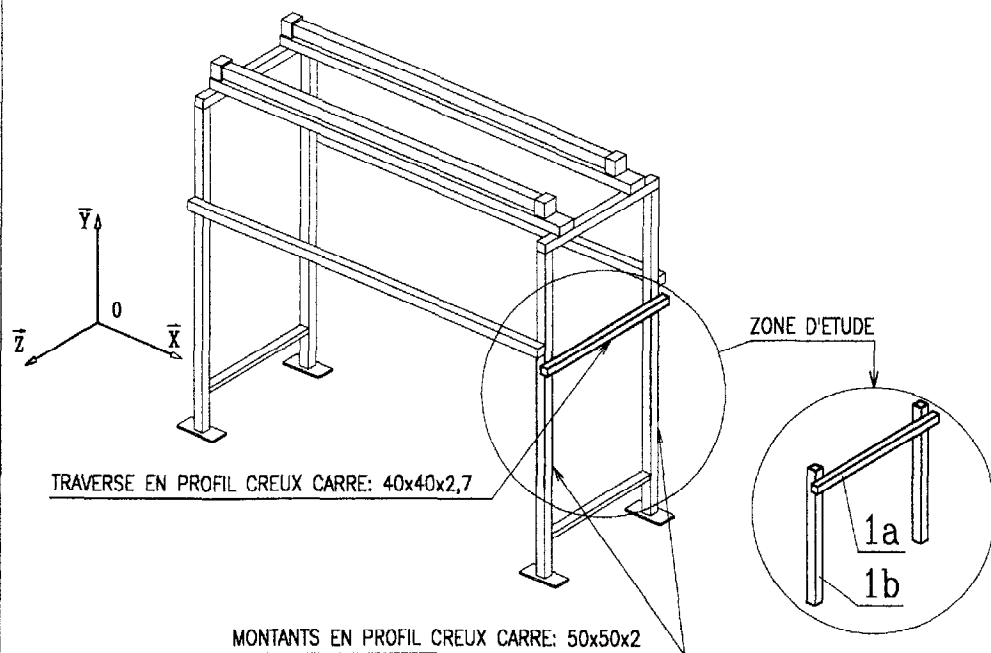
♦ Donnée :

Amortisseur de choc KMS de type SES 7 x 15 (voir document technique, page 12).

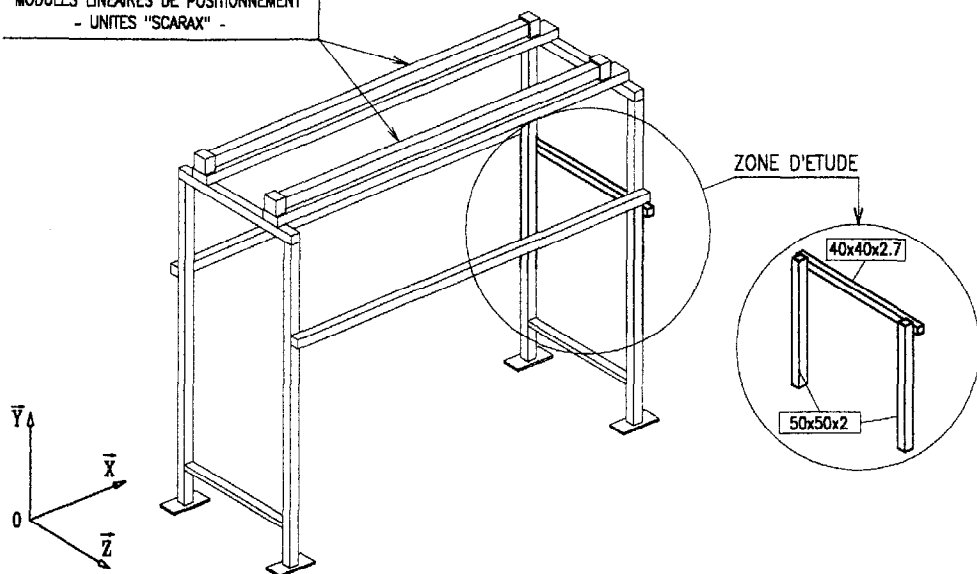
☞ **Concevoir et représenter un support, en liaison complète démontable avec la traverse **1a** sur lequel seront montés :**

- une butée mécanique réglable (liaison ponctuelle D),
- l'amortisseur.

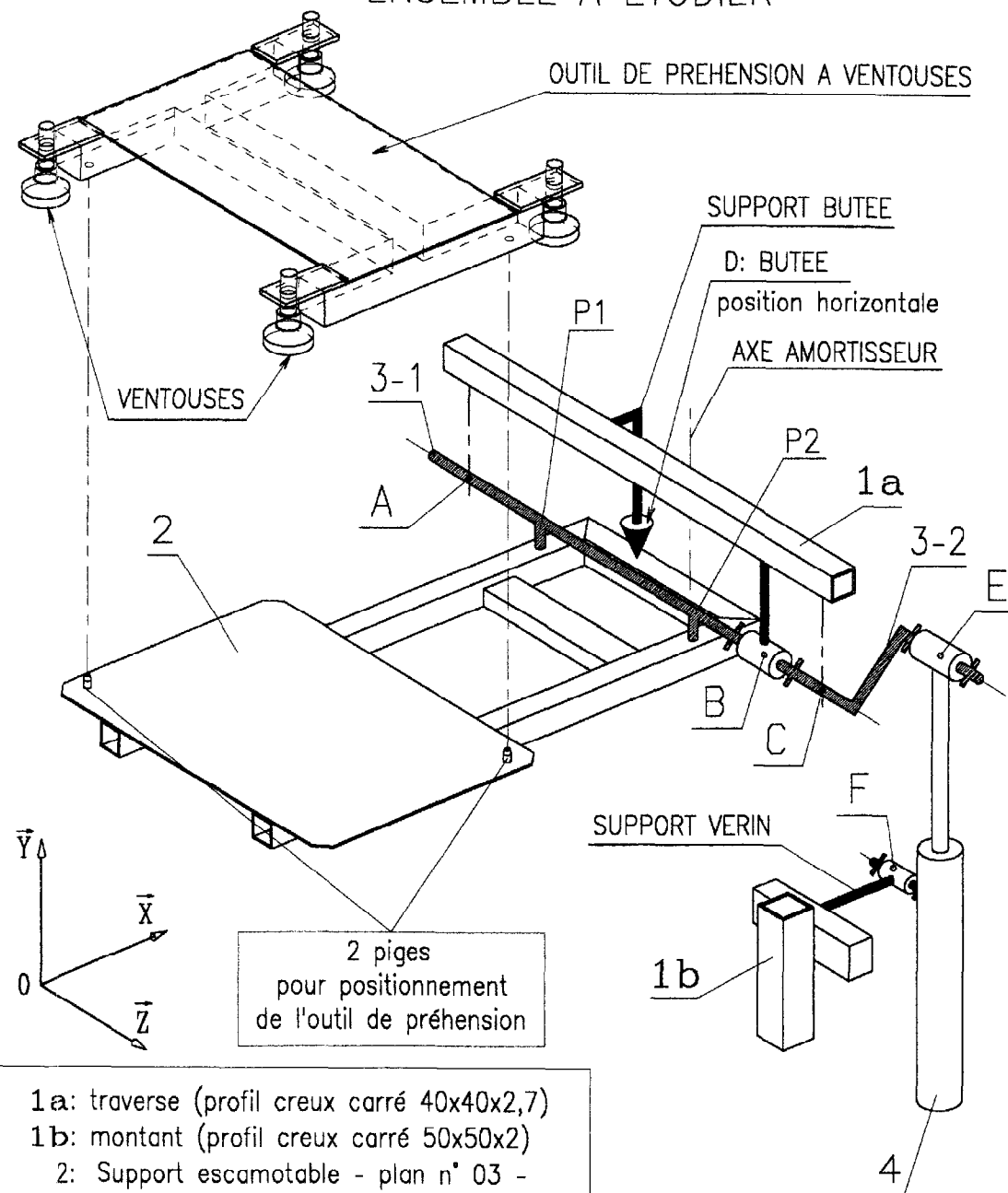
BATI DU CONVOYAGE AERIEN - MISE EN SITUATION DE LA ZONE D'ETUDE -



MODULES LINEAIRES DE POSITIONNEMENT
- UNITES "SCARAX" -

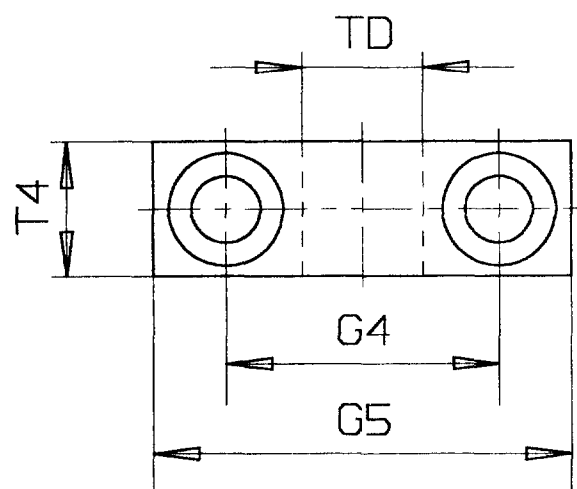
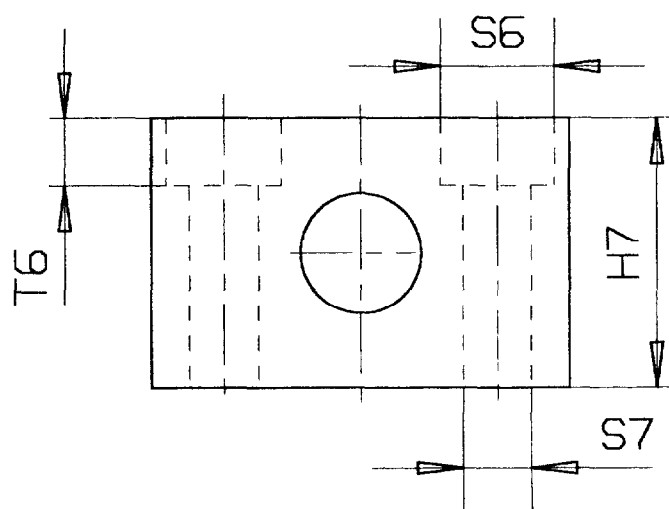


ENSEMBLE A ETUDIER

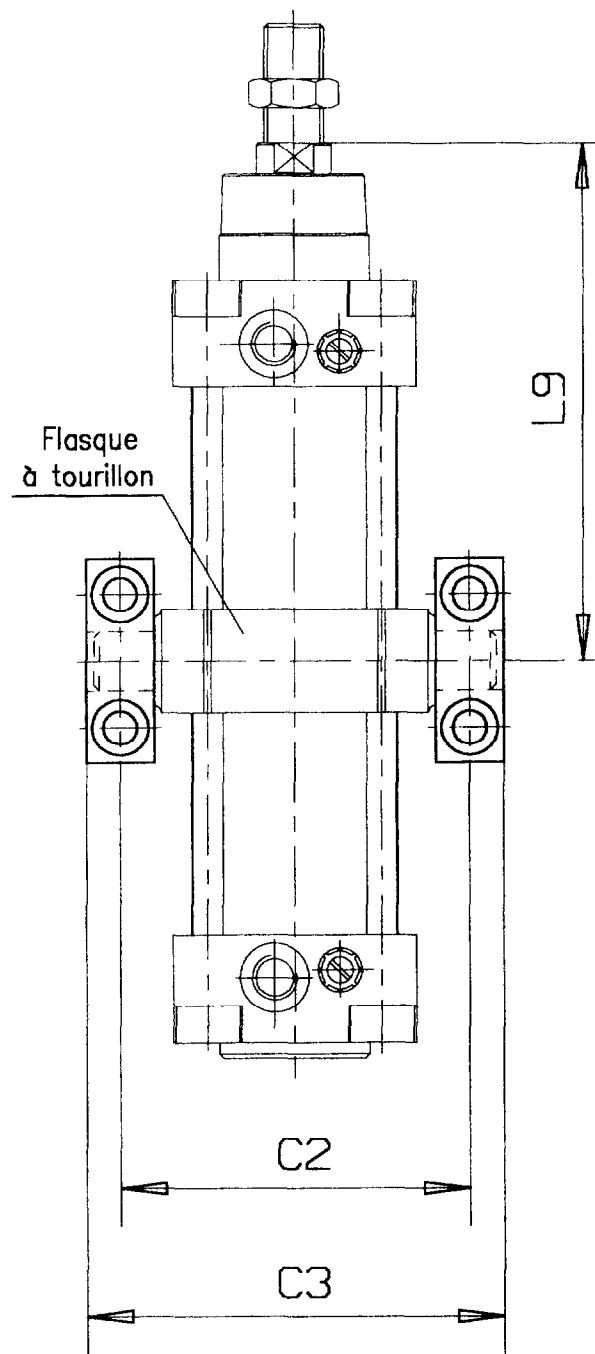


- 1a: traverse (profil creux carré 40x40x2,7)
- 1b: montant (profil creux carré 50x50x2)
- 2: Support escamotable - plan n° 03 -
- 3-1: Arbre de commande
- 3-2: Bielle de commande
- 4: Vérin double effet V

Alésage Ø mm	C2	C3	G4	G5	H7	S6 Ø	S7 Ø	T4	T6	TD Ø
32	65	80	36	50	25	11	6,6	15	6,8	12
40	81	99	36	55	36	15	9	18	9	16
50	93	111	36	55	36	15	9	18	9	16
63	110	130	42	65	40	18	11	20	11	20
80	130	150	42	65	40	18	11	20	11	20
100	157	182	50	75	50	20	14	25	13	25
125	185	210	50	75	50	20	14	25	13	25
160	235	270	60	92	60	26	18	35	17,5	32
200	285	320	60	92	60	26	18	35	17,5	32



MONTAGE AVEC FLASQUE A TOURILLON



KV-VD	Jour	Nom	DOCUMENT TECHNIQUE		FESTO
auteur	29.07.96	KT			
validé					N Feuille :
Validation	09.09.97	GHD	Fabriqué en :		Sous-épreuve 42 DOCUMENT TECHNIQUE page 9
Echelle	Désignation LNZ- ...			Type doc. :	

MSE4EDP2

Dimensions selon DIN 1494

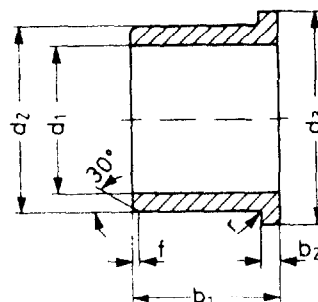
Tolérances recommandées pour le montage

Logement H7

Arbre h9

Structure du numéro de référence

J S M - 0 2 0 3 - 0 3
 | | | | |
 d1 d2 b1 (cote en mm)
 Dimensions métriques
 Forme



$f = 0.5 \rightarrow d_1 \leq 10$
 $f = 0.8 \rightarrow 10 < d_1 \leq 30$
 $f = 1.2 \rightarrow d_1 > 32$
 $r = \max. 0.5$

Forme F

Matière	N° Réf.	d1 ¹⁾	d2	d3 ²⁾	b1 ³⁾	b2 ⁴⁾
	JFM-1012-15	10 +0,025 +0,083	12	18	15	1
	JFM-1214-09	12 +0,032 +0,102	14	20	9	1
	JFM-1214-15	12 +0,032 +0,102	14	20	15	1
	JFM-1416-17	14 +0,032 +0,102	16	22	17	1
	JFM-1521-20	15 +0,050 +0,160	21	27	20	3
	JFM-1618-17	16 +0,032 +0,102	18	24	17	1
	JFM-1820-22	18 +0,032 +0,102	20	26	22	1

Dimensions selon DIN 1494

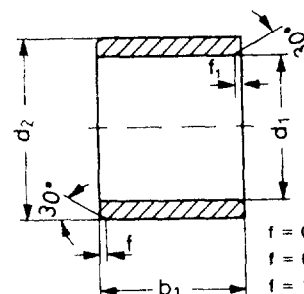
Tolérances recommandées pour le montage

Logement H7

Arbre h9

Structure du numéro de référence

J S M - 0 2 0 3 - 0 3
 | | | | |
 d1 d2 b1 (cote en mm)
 Dimensions métriques
 Forme



$f = 0.5 \rightarrow d_1 \leq 10$
 $f = 0.8 \rightarrow 10 < d_1 \leq 30$
 $f = 1.2 \rightarrow d_1 > 32$
 $f_1 = 0.5$

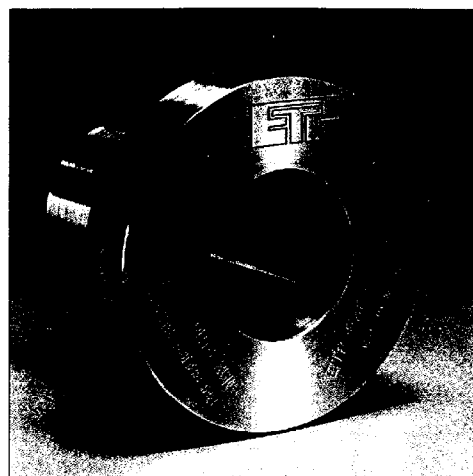
Forme S

Matière	N° Réf.	d1 ¹⁾	d2	b1 ³⁾
	JSM-1014-16	10 +0,040 +0,130	14	16
	JSM-1214-10	12 +0,032 +0,102	14	10
	JSM-1214-15	12 +0,032 +0,102	14	15
	JSM-1416-15	14 +0,032 +0,102	16	15
	JSM-1517-20	15 +0,032 +0,102	17	20
	JSM-1618-12	16 +0,032 +0,102	18	12
	JSM-1618-20	16 +0,032 +0,102	18	20
	JSM-1820-20	18 +0,032 +0,102	20	20

¹⁾ Plage de tolérance pour d1 après emmanchement dans le logement H7
²⁾ Pour d3 Plage de tolérance d13
³⁾ Pour b1 Plage de tolérance h13
⁴⁾ Pour b2 Tolérance -0.14

ETP EXPRESS a été conçu afin d'offrir, sous des performances conventionnelles, une facilité de montage impressionnante.

1 seule vis en accès radial pour le montage et démontage simplifié considérablement le temps d'intervention. Son encombrement réduit autorise son montage dans des espaces très restreints.



CONSTRUCTION

ETP EXPRESS est constitué d'une douille à double paroi renfermant un gel incompressible et d'un flasque comportant une vis de mise en pression.

Cette vis formant piston est munie d'un joint d'étanchéité isolant la chambre sous pression.

FONCTIONNEMENT

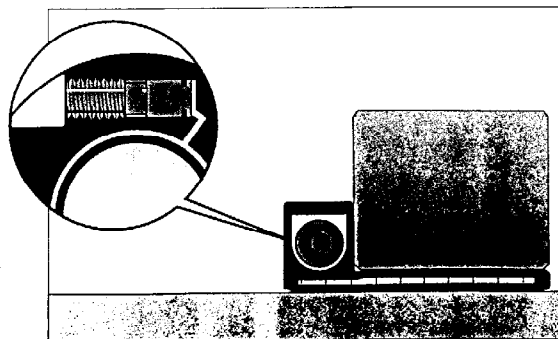
Le serrage de la vis de mise en pression provoque l'expansion élastique des parois, réalisant ainsi un assemblage fretté.

Il suffit ensuite de desserrer la vis de mise en pression pour que les parois retrouvent instantanément leur position initiale.

L'assemblage est libéré.

AVANTAGES

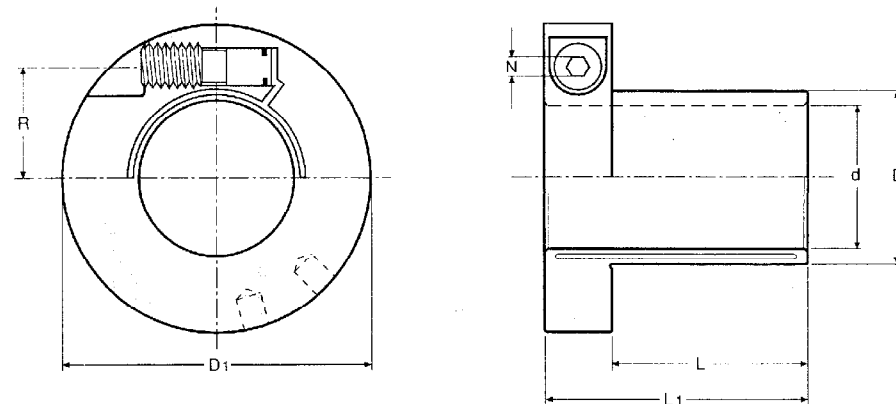
- Un montage/démontage immédiats
- opérations de réglage particulièrement simples
- Accès radial à la vis pour libérer l'espace frontal
- encombrement très réduit
- Aucun mouvement relatif des pièces en phase de serrage.



Au couple de serrage indiqué, la vis de mise en pression sera à fond de filet.

MSE4EDP2

CARACTERISTIQUES TECHNIQUES



Designation ETP-EXPRESS XX

ETP-EXPRESS	Dimensions					Efforts transmissibles			Vis de serrage DIN 915, 12.9				Moment d'inertie J kgm ² • 10 ³	Poids kg
	d mm	D mm	D _i mm	L mm	L ₁ mm	Couple Tr Nm	Effort axial Fr kN	Effort radial FR kN	Dim	R _i mm	N mm	T _i Nm		
15	15	18	45	25	39	55	7,3	0,5	M10	14,5	5	5	0,045	0,17
19	19	23	49,5	28	42	75	7,9	1	M10	17	5	5	0,067	0,21
20	20	24	50	30	44	125	12,5	1	M10	17,5	5	5	0,070	0,21
24	24	29	58	33	47	210	17,5	1,4	M10	19,5	5	5	0,128	0,27
25	25	30	59	35	49	255	20,4	1,5	M10	20	5	5	0,138	0,31
30	30	36	64	40	54	425	28,3	2	M10	23	5	5	0,199	0,37
32	32	39	66	42	56	485	30,3	2,2	M10	24	5	5	0,235	0,42
35	35	42	69,5	45	59	695	39,7	2,5	M10	26	5	5	0,291	0,46
40	40	48	85,5	55	75	1190	69,6	3	M16	31,5	8	21	0,901	0,94
45	45	54	90,5	58	78	1555	69,1	3,5	M16	34,5	8	21	1,167	1,08
50	50	60	96	60	80	2050	82	4,5	M16	37	8	21	1,523	1,23

Tr= Couple maximum transmissible avec effort axial nul
Fr= Effort axial maximum avec couple nul
FR= Effort radial maximum
Ti= Couple de serrage recommandé } au couple de serrage Ti

TOLERANCES DE MONTAGE

Arbre h8
Moyeu H7
(pour arbres Diamètre 19,24,32mm tolérance k6-h7)

CONCENTRICITE

Environ 0.03mm

EQUILIBRAGE

Environ 100 gmm/Kg

MONTAGES ET DEMONTAGES

ETP EXPRESS est conçu pour être utilisé de nombreuses fois.

Les essais pratiques font apparaître une durée de vie supérieure à 500 manoeuvres. La mise en pression du manchon est réalisée par serrage en butée de la vis. Ainsi, la vis se trouve à fond de filet.

EXECUTION DES MOYEURS

Une liaison par friction engendre des contraintes dans les moyeux. Il convient donc de veiller au bon dimensionnement de ceux-ci. Le tableau ci-dessous indique le rapport Di/D minimum nécessaire selon la matière du moyeu.

Matière	Di/D
Acier dur (typ SIS 1650)	1,4
Acier mi dur (typ SIS 1311)	1,5
Fonte grise	2,0
Aluminium	2,5

Di: Diamètre extérieur minimum du moyeu.
D: Diamètre extérieur du manchon.

REMARQUE

S'il subsiste un chemin de clavette sur l'arbre ou le moyeu, celui-ci devra être comblé afin d'éviter toute déformation du manchon lors du serrage.

ETP EXPRESS n'accepte que de faibles efforts radiaux. Voir tableaux ci-dessus.

SURCHARGES ET FATIGUE

Les manchons ETP EXPRESS étant destinés à une utilisation de longue durée, il convient de prendre en considération l'incidence de la fatigue.

Les facteurs correcteurs ci-dessous sont à appliquer sur le couple nominal indiqué sur le tableau.

- Charges alternées : 0.6
- Charges variables : 0.65

TEMPERATURE

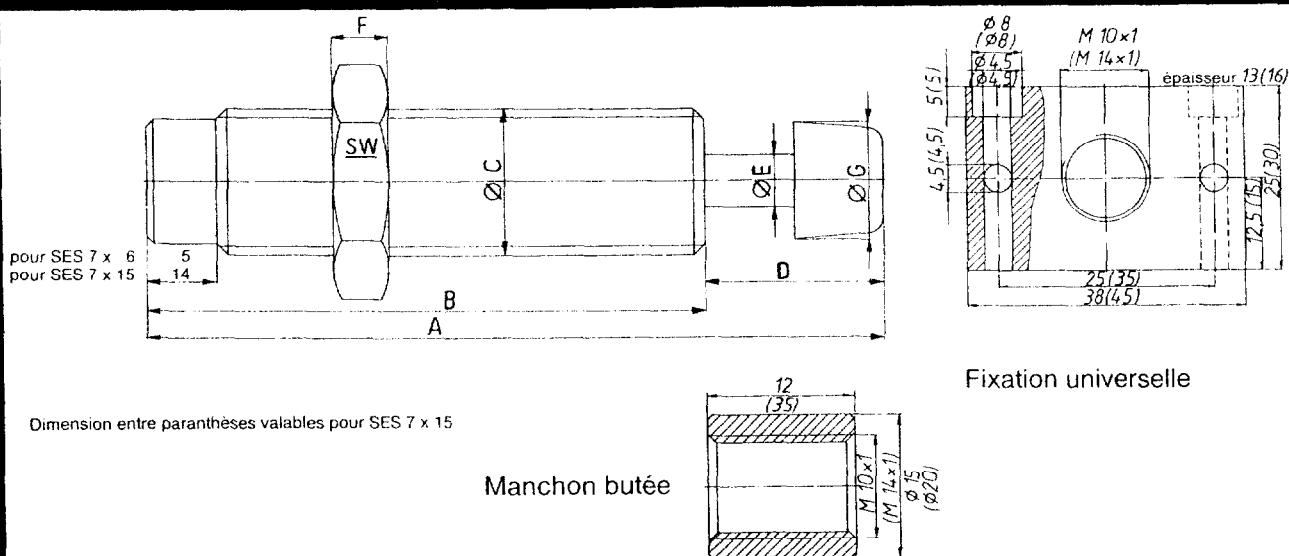
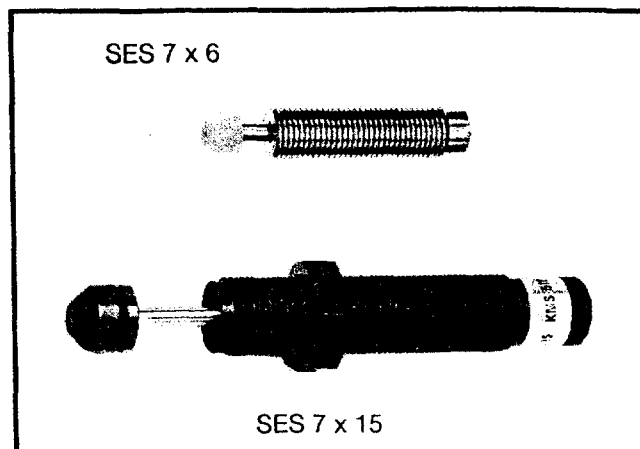
Maxi 85°C
Mini -30 °C

AMORTISSEURS HYDRAULIQUES AUTO-REGLABLES SERIE MINIATURE SES 7 x 6 ET 7 x 15

KIMS

CARACTERISTIQUES GENERALES

- Les amortisseurs auto-réglables ne nécessitent aucun ajustement
- Version standard équipée d'un butoir en nylon
- Plage de température de - 10 °C à + 80 °C
- Transformation linéaire de l'énergie
- Pour les modèles SES 7 x 6 et SES 7 x 15 individuellement, 4 types disponibles, voir tableau des performances.
- Déviation maximale par rapport à l'axe de l'amortisseur: 4°
- Modèle SES 7 x 15 disponible au choix au pas de M 14 x 1 ou M 14 x 1,5



Dimension entre parenthèses valables pour SES 7 x 15

Manchon butée

Fixation universelle

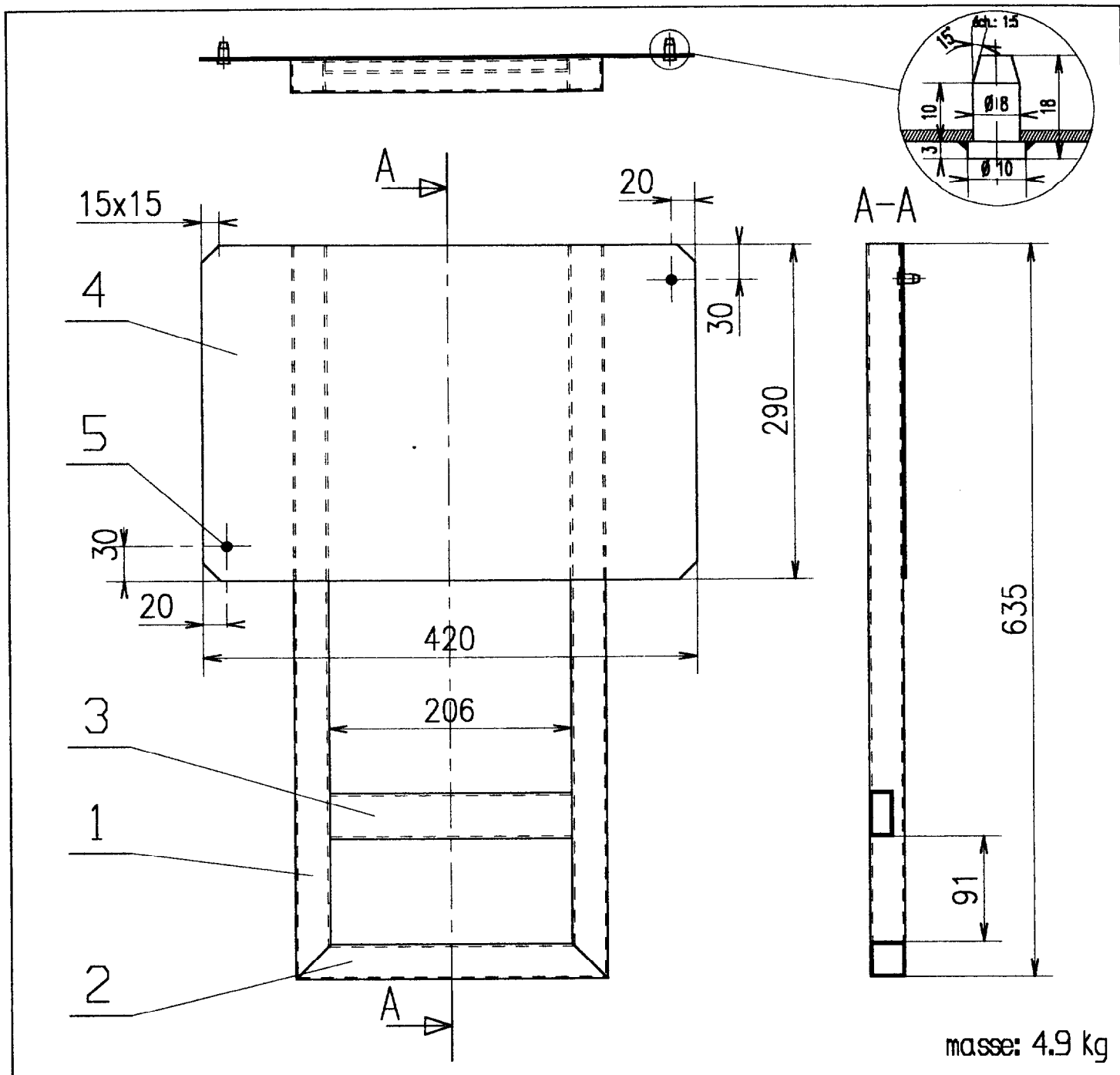
DIMENSIONS

Baureihe	Course mm	A	B	Ø C	D	Ø E	F	Ø G	SW		Poids g	Effort du ressort de rappel N
									1	2		
SES 7 x 6	6	49	37	M 10 x 1	12	3,5	4	8	14	/	15	1,5 - 4
SES 7 x 15	15	95	70	M 14 x 1	25	3,5	6	12	19	13	80	4 - 11


CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

Type:	Poids maxi de la masse à amortir kg	Capacité maximale Nm		Vitesse masse à l'impact m/s maxi
		par cycle	par heure	
SES 7 x 6 A	12	3	10800	0,9
SES 7 x 6 B	6	3	10800	1,6
SES 7 x 6 C	1	3	10800	2,7
SES 7 x 6 D	23	2,5	9000	0,6
SES 7 x 15 A	30	10	36000	1,0
SES 7 x 15 B	16	10	36000	1,5
SES 7 x 15 C	6	10	36000	2,0
SES 7 x 15 D	2,2	10	36000	3,0

Prévoir un arrêt mécanique de 0,5 à 1 mm avant la fin de course.



5	2	Pige de positionnement	E 36	étiré	Ø 10
4	1	Tole d'appui	E 36	tole	ép. 2mm
3	1	Profil butée	E 36	profil creux	40x20x2
2	1	Profil d'extrémité	E 36	profil creux	30x30x2
1	2	Profil latéral	E 36	profil creux	30x30x2
Rep	Nb	Désignation	Mat ière	Observat ion	Réf érence

	SUPPORT ESCAMOTABLE		
Format : A4 Ech. 1 : 5			
Dessiné par :	Sous-épreuve 42 - DOCUMENT TECHNIQUE - page 13		
Le	N° 03		13

