

EPREUVE E4

**CONCEPTION DETAILLEE DE LA
PARTIE OPERATIVE**

Sous-épreuve 42

Etude détaillée de la partie opérative

Durée : 4 h

Coefficient : 2

**SUJET DE L'ETUDE
LIGNE DE CONDITIONNEMENT
DE BOITES DE MEDICAMENTS**

DOCUMENT AUTORISE : Guide du dessinateur industriel
MOYENS DE CALCUL AUTORISES : Calculatrice électronique de poche, y compris
calculatrice programmable et alphanumérique à fonctionnement autonome.

Documents remis au candidat :

- | | | |
|--------------------------------|---------------------|--------------|
| • PRESENTATION GENERALE | (feuilles blanches) | pages 1 à 3 |
| • TRAVAIL DEMANDE | (feuilles jaunes) | pages 4 à 7 |
| • DOCUMENTS RESSOURCES | (feuilles vertes) | pages 8 à 12 |
| • DOCUMENT REPOSE | (format A1) | page 13 |

IMPORTANT : il est demandé de vérifier que le sujet est complet dès sa mise à disposition.

Le document réponse sera remis à la fin de l'épreuve même s'il n'a pas été utilisé.

PRÉSENTATION GÉNÉRALE

Un grossiste distribue sur commande aux différentes pharmacies de sa région environ 18 000 produits référencés (médicaments, accessoires, produits d'hygiène, cosmétiques, produits diététiques, ...).

La ligne de conditionnement étudiée (page 3) est configurée pour préparer dans des bacs, les lots de boîtes de médicaments correspondants aux bons de commande.

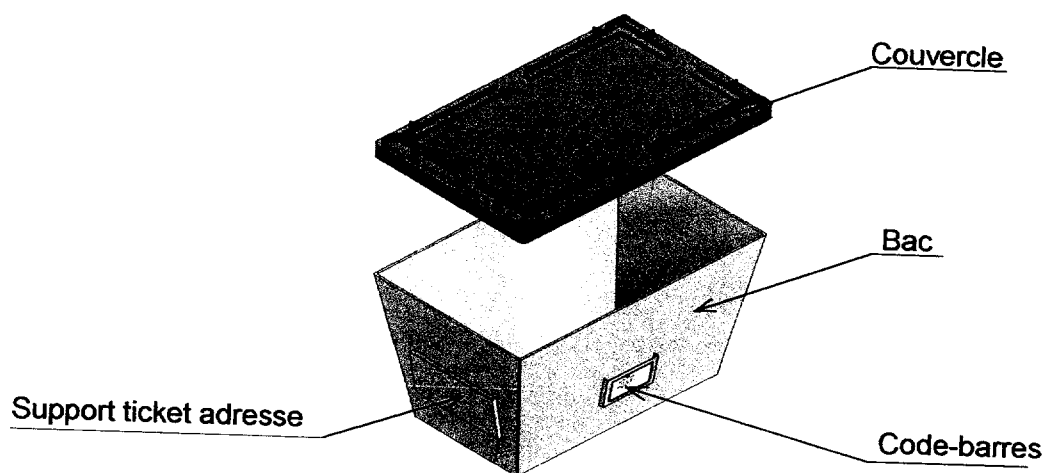
La production journalière s'organise suivant trois périodes :

- 6h à 9h : fin de traitement des commandes de la veille au soir.
- 11h à 14h : traitement des commandes passées dans la matinée.
- 18h à 21h : traitement des commandes passées dans l'après-midi.

La deuxième période correspond à la production journalière la plus importante, avec un pic de 12h à 13h.

1. Présentation des produits

1.1. Les bacs



Chaque bac est identifié par un numéro unique et permanent (exemple : n° 289653) qui est codé à l'aide d'un code-barres.

Le destinataire de la commande est identifié par un ticket adresse glissé dans un support et portant les mentions suivantes :

- Nom du client
- Numéro de la tournée
- Adresse du client
- Heure de départ de la tournée
- Numéro de commande

1.2. Les boîtes de médicaments



Les dimensions : $40 \leq \text{longueur} \leq 180 \text{ mm}$
 $20 \leq \text{largeur} \leq 80 \text{ mm}$
 $10 \leq \text{hauteur} \leq 30 \text{ mm}$

Les masses : $10 \leq \text{masse} \leq 200 \text{ g}$

2 Description du processus

Les principales phases du processus de conditionnement des boîtes de médicaments consistent à :

- glisser le ticket adresse dans son support (FS3)
 - déposer le bon de livraison (FS4)
 - déverser les boîtes de médicaments (FS7)
 - déposer la facture (FS10)
- } à l'intérieur du bac

Le détail du processus est décrit dans l'ordre des fonctions de service (FS) du synoptique de la page 3.

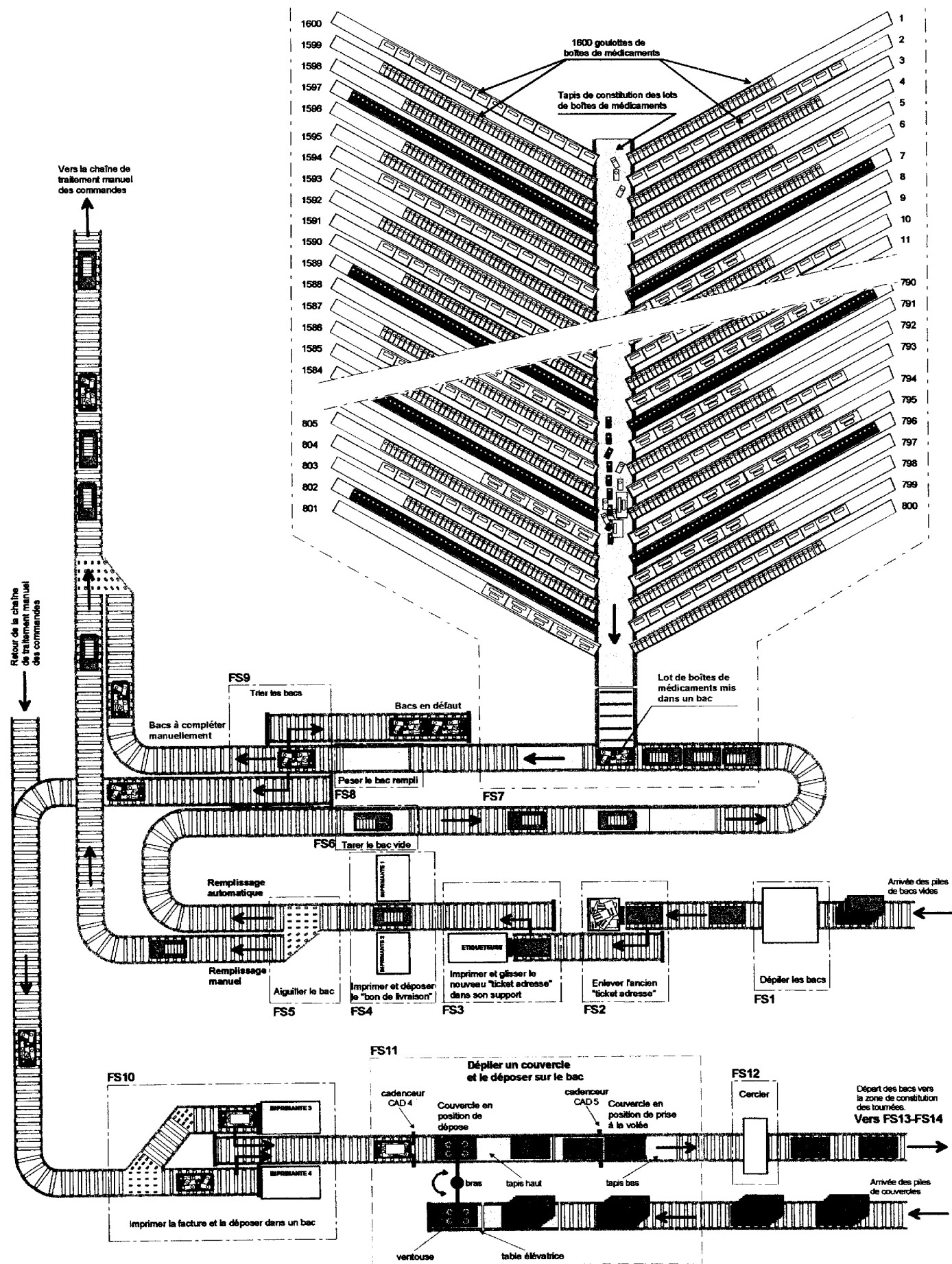
Sur les 18 000 produits référencés, seuls 1600 sont traités automatiquement. Ils représentent 80% du volume des commandes. De ce fait, en fonction de la composition des lots, les commandes peuvent être :

- traitées automatiquement sur la ligne de conditionnement ;
- ou traitées manuellement sur une chaîne spécifique extérieure à l'étude, les bacs préparés (FS2 à FS4) étant alors dirigés vers celle-ci à partir du poste d'aiguillage (FS5) ;
- ou encore traitées en partie automatiquement avant d'être traitées manuellement pour être complétées sur la chaîne spécifique à partir du poste de tri (FS9).

3 Extrait du cahier des charges fonctionnel

Fonction	Critères	Niveau	Flexibilité
FS1 dépiler les bacs vides à l'arrivée	longueur largeur hauteur masse	500 mm 300 mm 260 mm 1,3 kg	F0 F0 F0 F0
FS6 tarer le bac vide	précision	± 1 g	F1
FS7 préparer un lot de médicaments et le déverser dans le bac	longueur largeur hauteur masse	$40 \leq L \leq 180$ mm $20 \leq l \leq 80$ mm $10 \leq h \leq 30$ mm $10 \leq m \leq 200$ g	F0 F0 F0 F0
FS8 peser le bac rempli automatiquement	précision	± 1 g	F1
FS11 dépiler le couvercle et le déposer sur le bac	longueur largeur hauteur masse	500 mm 300 mm 260 mm 0,7 kg	F0 F0 F0 F0

4 Synoptique de la ligne de conditionnement de boîtes de médicaments

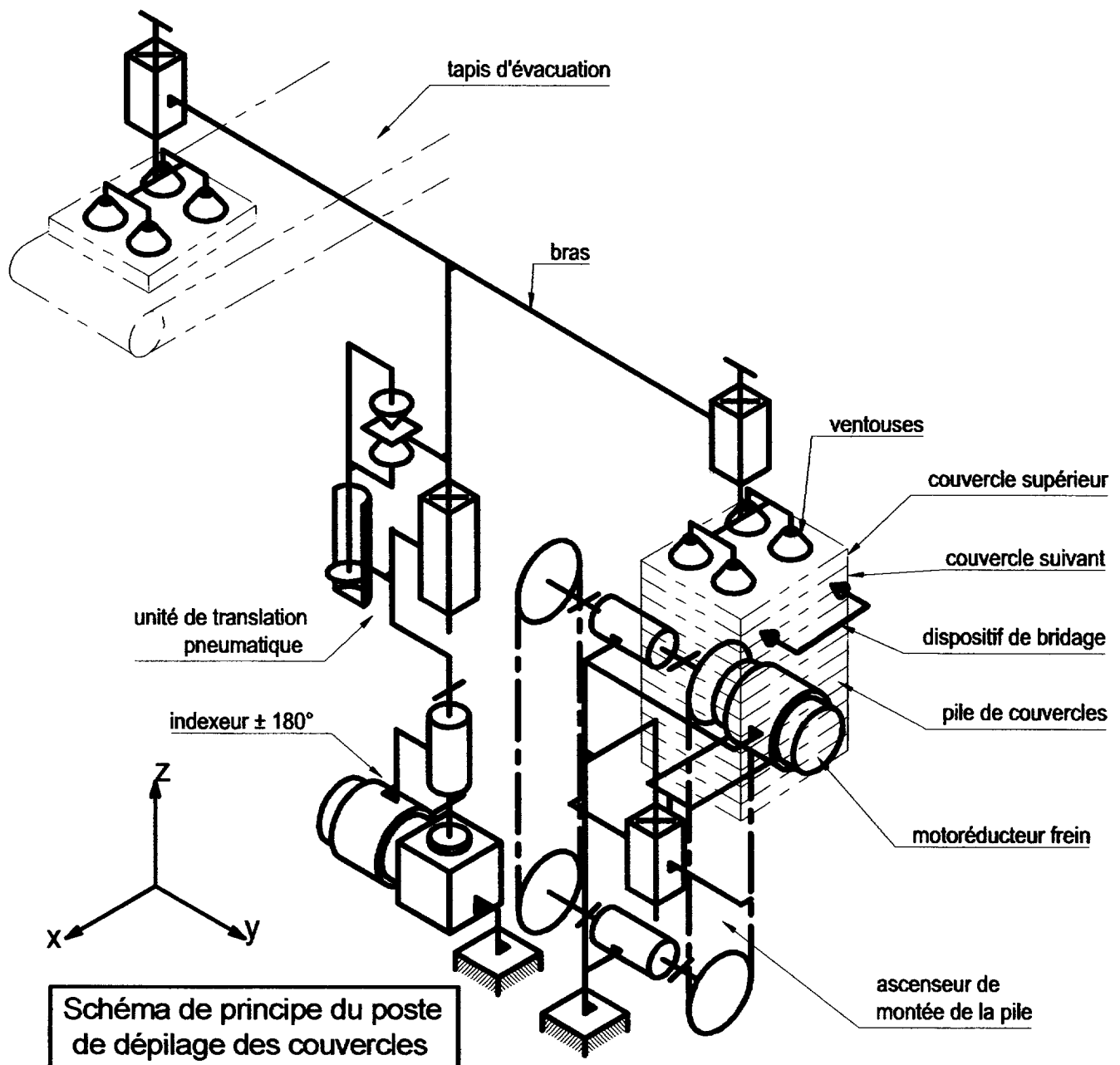


POSTE de DÉPILAGE des COUVERCLES

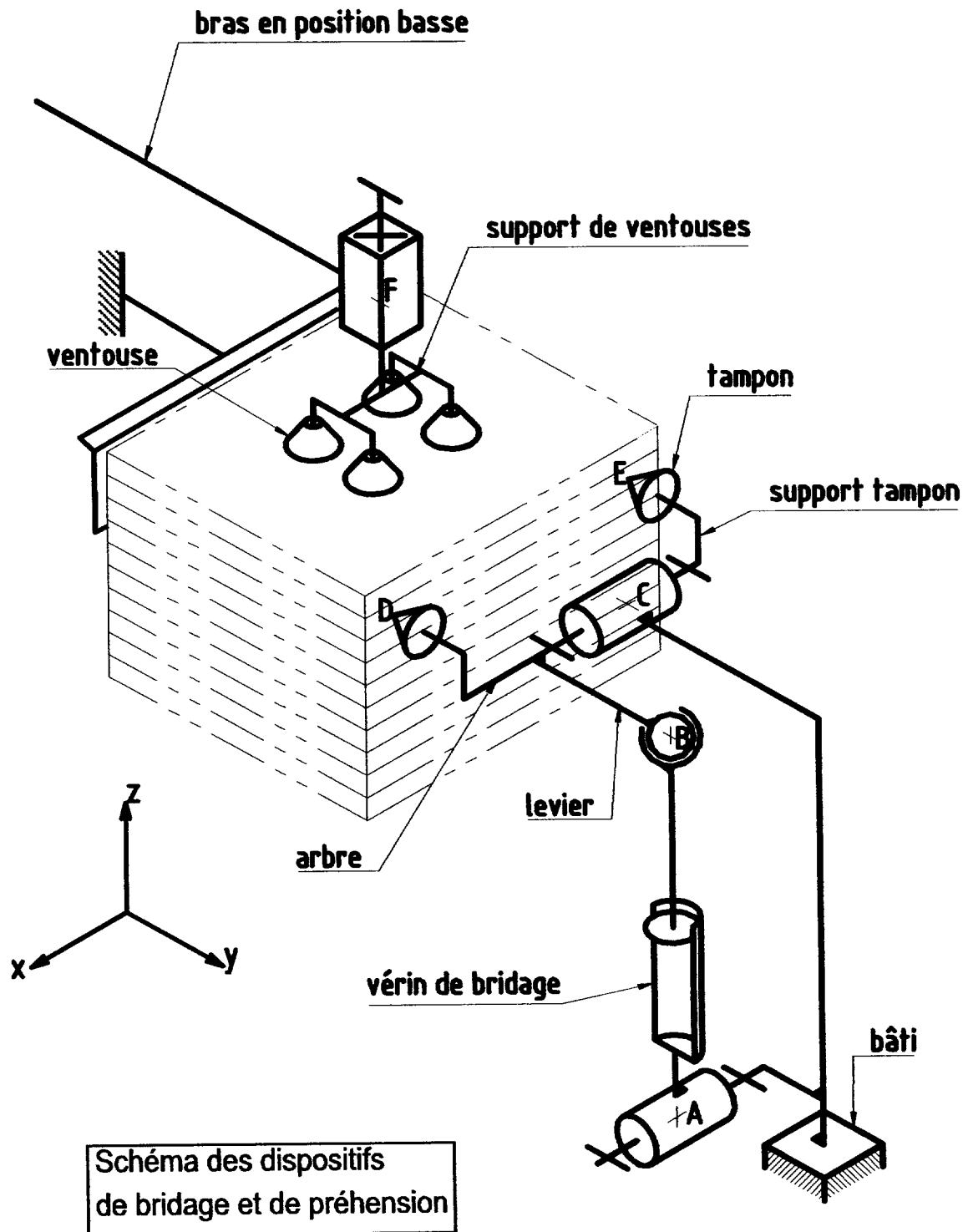
Le schéma de principe du poste de dépilage des couvercles pour bacs de boîtes de médicaments (fonction FS11 page 3 de la présentation générale) est donné ci-dessous.

Le procédé de dépilage des couvercles s'effectue suivant plusieurs phases :

- Arrivée d'une pile de couvercles (non représentée)
- Montée de la pile (ascenseur)
- Bridage du couvercle suivant
- Préhension du couvercle supérieur
- Transfert et dépose du couvercle sur le tapis d'évacuation



L'étude porte uniquement sur le bridage et la préhension (schéma ci-dessous).



Les composants seront représentés dans la position où un couvercle est prêt à être saisi (bras en position basse).

Les 3 problèmes sont indépendants.

Problème technique n°1 : assurer le bridage du couvercle suivant

Contraintes :

- Un vérin Ø40 course 25 fournit l'action de bridage.
- Le bâti est constitué de tôles pliées, montées sur des profilés en alliage léger (figure ci-dessous).
- Les tampons brident uniquement le couvercle suivant.
- La liaison complète des supports de tampon sur l'arbre Ø20 (pages 5 et 13) doit permettre un réglage angulaire.
- La liaison pivot C utilise deux coussinets.

Données (documents ressources) :

- Vérin à tube profilé ISO 6431-40x25 (page 8).
- Chape et tenon pour tige de vérin (pages 8 et 9).
- Coussinets (Guide du dessinateur).

Travail à effectuer :

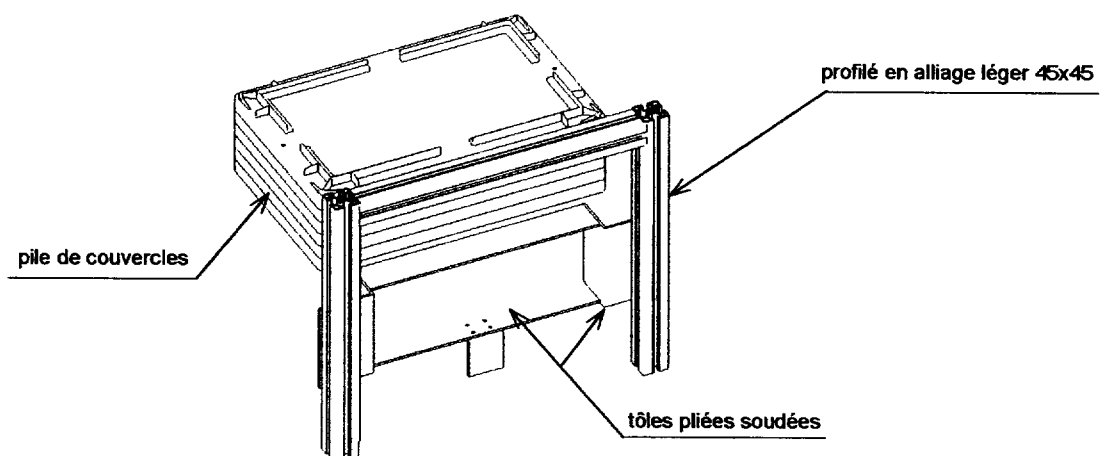
Concevoir :

- la liaison rotule B levier / tige du vérin, levier en liaison complète avec l'arbre, en prévoyant une réserve de 5 mm sur la course du vérin.
- la liaison pivot C arbre / bâti ; indiquer les ajustements et les jeux.
- la liaison complète réglable support de tampon / arbre et la liaison complète tampon / support de tampon.

Représenter ces solutions à l'échelle 1 : 1 , sur le document réponse page 13 :

- en vue de face coupe A-A
- en vue de droite coupe B-B

Représenter dans la vue de face, en pièce voisine, le tampon pour la position tige rentrée du vérin (laisser les traits de construction).



Problème technique n°2 : détecter la position haute de la pile de couvercles

Contraintes :

- Un détecteur de proximité assure la détection de la position haute de la pile de couvercles.
- Le support de détecteur est lié au profilé du bâti, en alliage léger 45 x 45.

Données (documents ressources) :

- Détecteur Télémécanique XU8-B18PP340 (page 10).

Travail à effectuer :

- Concevoir la liaison complète capteur / bâti, en assurant un réglage de ± 5 mm suivant l'axe \vec{z} .

Représenter la solution à l'échelle 1 : 1 , sur le document réponse page 13 :

- en vue de face coupe C-C
- en vue de droite

Problème technique n°3 : saisir le couvercle supérieur

Contraintes :

- Le couvercle supérieur est saisi par 4 ventouses, représentées sur le document réponse en position « écrasées ».
- La liaison glissière en F est assurée par deux colonnes $\varnothing 8$, d'entraxe 30 mm, coulissant dans un guide fixé à l'extrémité du bras ; ce guide sera usiné dans du plat de 50 x 20 en Ertacétal (POM).
- Le support de ventouses sera pris dans une tôle d'acier d'épaisseur 3 mm.
- La course utile du support de ventouses est de 25 mm ; prévoir de plus une course de réserve de 5 mm au minimum.

Données (documents ressources) :

- Schéma de montage et insert de fixation pour ventouse COVAL type VS (page 11).
- Raccords d'implantation LEGRIS (page 12)

Travail à effectuer :

- Concevoir la liaison complète ventouse / support de ventouse à l'aide de l'insert COVAL IM41 et du raccord d'implantation pour tube polyuréthane $\varnothing 6$. Indiquer la référence du raccord.
- Concevoir la liaison glissière support de ventouse / bras. Indiquer la course utile et la course de réserve.

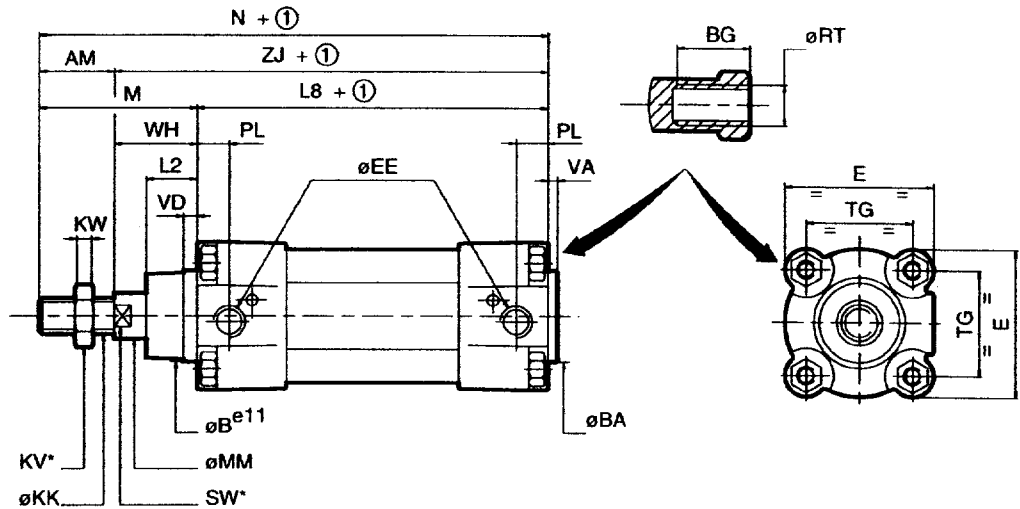
Représenter ces solutions à l'échelle 1 : 1 , sur le document réponse page 13.

- en vue de face coupe A-A
- en vue droite

Vérin à tube profilé ISO 6431



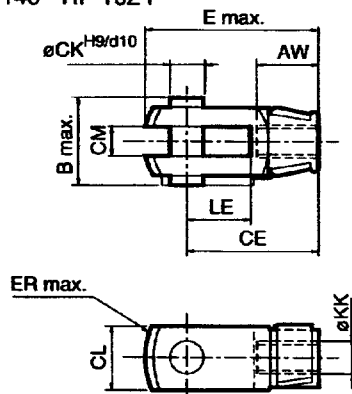
Encombrement – vérin nu



- ① : + Course
 ② : + 2 x course
 * : cotes sur plats

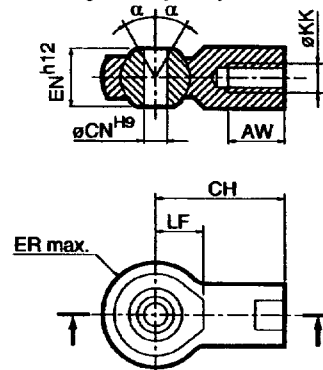
Ø alésages (mm)	COTES (mm)																			
	AM	ØB	ØBA	BG	E	ØEE	ØKK	KV	KW	L2	L8	M	ØMM	N	PL	ØRT	SW	TG	VA	VD
32	22	30	30	16	50	G1/8	M10x1,25	16	5	17	94	48	12	142	14	M6	10	32,5	4	6
40	24	35	35	16	55	G1/4	M12x1,25	18	6	19	105	54	16	159	16	M6	13	38	4	6
50	32	40	40	16	65	G1/4	M16x1,5	24	8	26	106	69	20	175	14	M8	16	46,5	4	6
63	32	45	45	16	75	G3/8	M16x1,5	24	8	26	121	69	20	190	17	M8	16	56,5	4	6
80	40	45	45	17	100	G3/8	M20x1,5	30	10	33	128	86	25	214	16,5	M10	21	72	4	6
100	40	55	55	17	120	G1/2	M20x1,5	30	10	35,5	138	91	25	229	21	M10	21	89	4	6
125	54	60	60	24	145	G1/2	M27x2	41	13,5	40	160	119	32	279	32	M12	27	110	6	10

CHAPE POUR EXTRÉMITÉ DE TIGE - AP2 ISO 8140 - RP 102 P

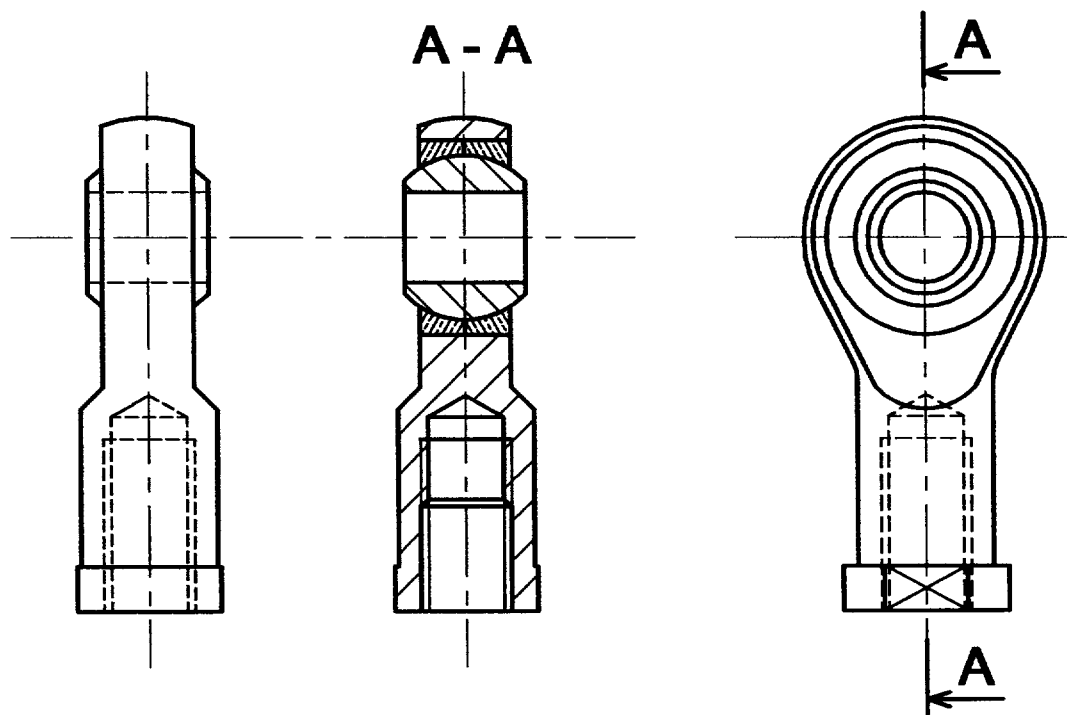


TENON À ROTULE POUR EXTRÉMITÉ DE TIGE - AP6 ISO 8139 - RP 103 P

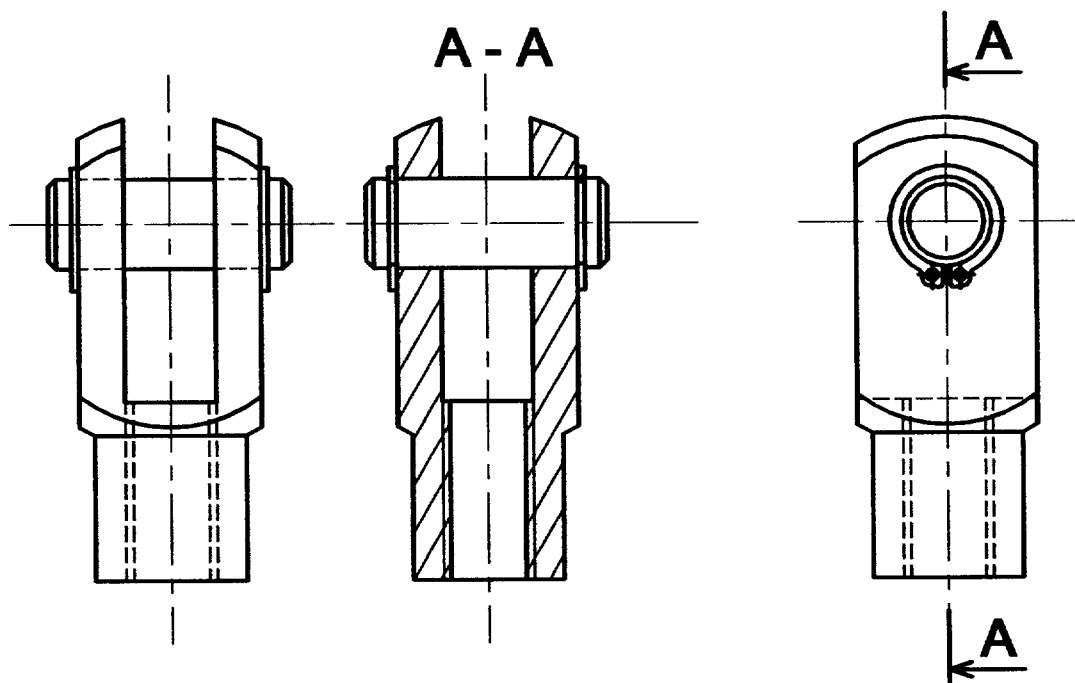
α : débattement angulaire sphérique 4°



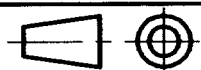
Ø alésages (mm)	COTES (mm)													
	AW	B	CE	CH	ØCK	CL	CM	ØCN	E	EN	ER	ØKK	LE	LF
32	20	26	40	43	10	20	10 ^{+0.5 +0.15}	10	56	14	14	M10x1,25	20	15
40	22	32	48	50	12	24	12 ^{+0.5 +0.15}	12	67	16	16	M12x1,25	24	17
50	28	41	64	64	16	32	16 ^{+0.5 +0.15}	16	89	21	21	M16x1,5	32	22
63	28	41	64	64	16	32	16 ^{+0.5 +0.15}	16	89	21	21	M16x1,5	32	22
80	33	48	80	77	20	40	20 ^{+0.6 +0.15}	20	112	25	25	M20x1,5	40	26
100	33	48	80	77	20	40	20 ^{+0.6 +0.15}	20	112	25	25	M20x1,5	40	26
125	51	65	110	110	30	55	30 ^{+0.6 +0.15}	30	155	37	35	M27x 2	54	36



Tenon à rotule pour tige de vérin alésage Ø40



Chape pour tige de vérin alésage Ø40



Echelle 1 : 1

Détecteur photoélectrique

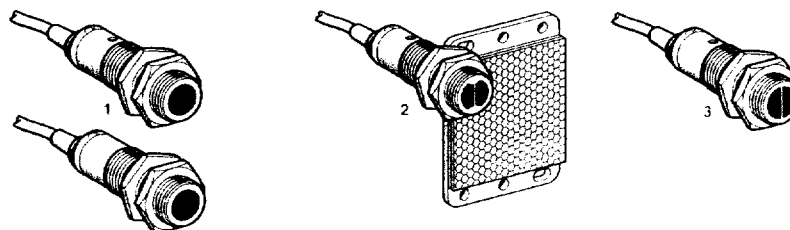
Osiris universel. Corps en plastique, cylindrique fileté M18x1
Alimentation en courant continu. Sortie statique
Avec réglage de sensibilité et diode d'instabilité



Référence - Caractéristiques

Design 18

Tous M18x1



Système	Barrage 1	Réflex 2	Réflex polarisé 2	Proximité 3
Type d'émission	Infrarouge	Infrarouge	Rouge	Rouge
Portée nominale (Sn)	15 m (émetteur + récepteur)	4 m (avec réflecteur 50 x 50 mm)	2 m (avec réflecteur 50 x 50 mm)	0,10 m

Références des détecteurs à raccordement par câble

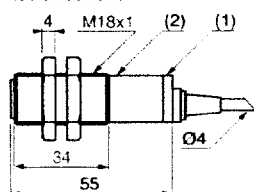
Type 3 fils, PNP	Fonction claire ou sombre programmable	XU2-B18PP340 (1)	XU1-B18PP340 (2)	XU9-B18PP340 (2)	XU8-B18PP340	XU5-B18PP340
Type 3 fils, NPN	Fonction claire ou sombre programmable	XU2-B18NP340 (1)	XU1-B18NP340 (2)	XU9-B18NP340 (2)	XU8-B18NP340	XU5-B18NP340
Masse (kg)		0,150	0,095	0,095	0,075	0,075

Références des détecteurs à raccordement par connecteur

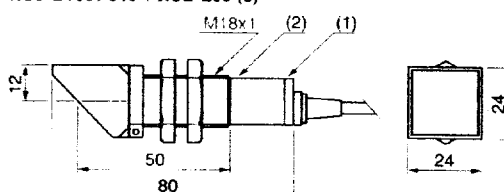
Type 3 fils, PNP	Fonction claire ou sombre programmable	XU2-B18PP340D (1)	XU1-B18PP340D (2)	XU9-B18PP340D (2)	XU8-B18PP340D	XU5-B18PP340D
Type 3 fils, NPN	Fonction claire ou sombre programmable	XU2-B18NP340D (1)	XU1-B18NP340D (2)	XU9-B18NP340D (2)	XU8-B18NP340D	XU5-B18NP340D
Masse (kg)		0,040	0,040	0,040	0,020	0,020

Encombrements - Raccordements (Tous M18x1)

Encombrements XUe-B18eP340



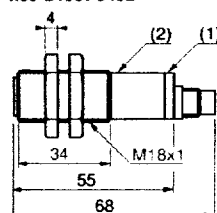
XUe-B18eP340 + XUB-Z0e (3)



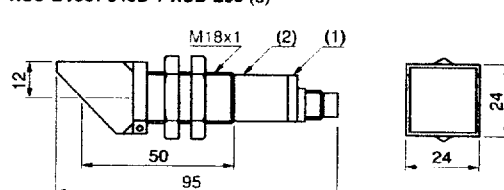
Raccordement du câble

(-) BU (Bleu)	(+) BN (Brun)	(OUT) BK (Noir)	(Prog.) OG (Orange)	(Test) VI (Violet) pour émetteur barrage uniquement
---------------	---------------	-----------------	---------------------	--------------------------------------------------------

XUe-B18eP340D



XUe-B18eP340D + XUB-Z0e (3)



Raccordement du connecteur

Vue côté broches du détecteur

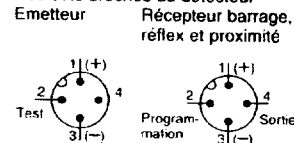
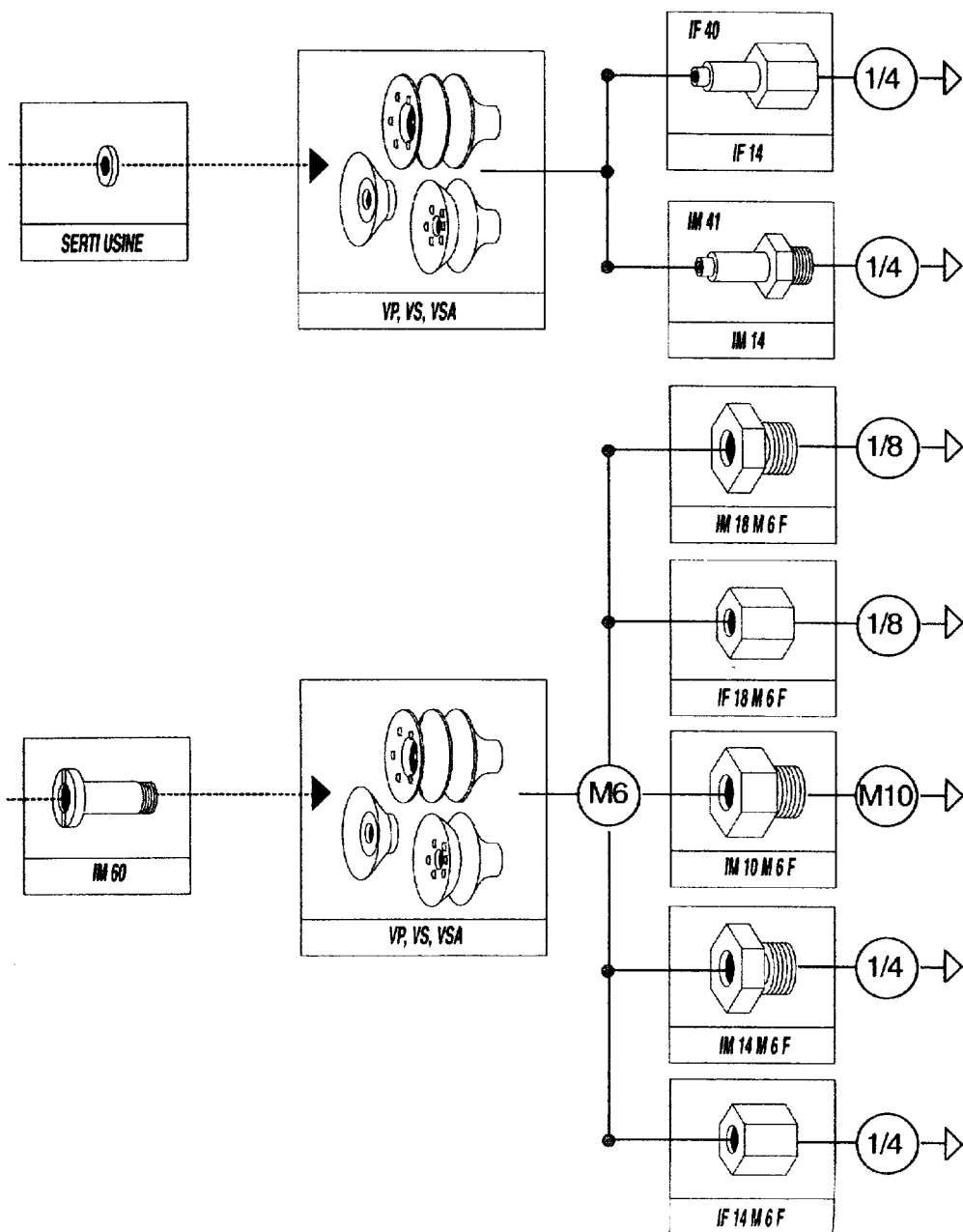


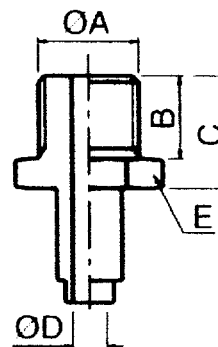
Schéma de montage



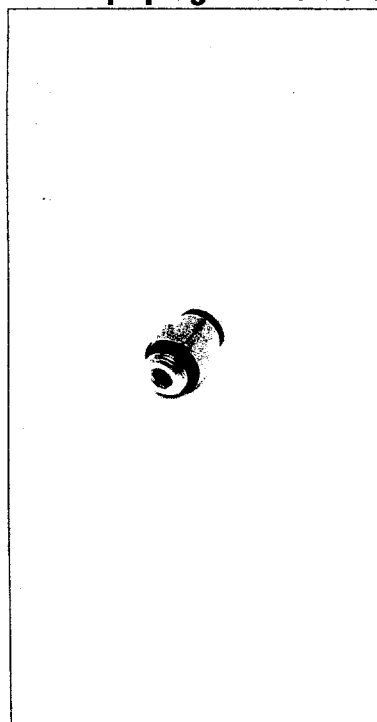
Insert mâle IM

■ Rivés :

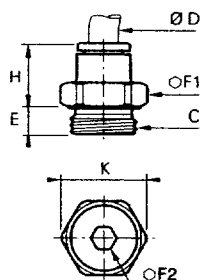
Modèle	ØA	B	C	ØD	E
IM 41	1/4 G	11	15	4,4	17
IM 51	1/4 G	11	17	8	21



3101 piquage droit mâle, BSP cylindrique et métrique

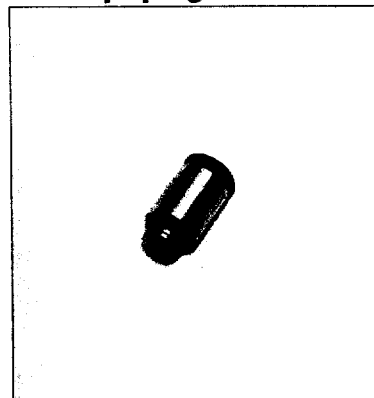


laiton nickelé
vis avec joint d'étanchéité

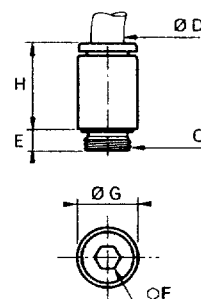


Ø D	C		E	F1	F2	H	K	Δ_{kg}
3	M3x0,5	3101 03 09	2,5	8	-	12,5	8,5	0,003
3	M5x0,8	3101 03 19	3	8	2,5	12,5	8,5	0,003
4	M3x0,5	3101 04 09	2,5	8	-	14,5	8,5	0,003
4	M5x0,8	3101 04 19	3	8	2,5	14	8,5	0,003
4	M7x1	3101 04 55	5	10	2,5	14	11	0,005
4	G1/8	3101 04 10	4,5	13	3	11,5	14	0,007
4	G1/4	3101 04 13	5,5	16	3	10,5	17,5	0,011
6	M5x0,8	3101 06 19	3,5	10	2,5	16	11	0,005
6	M7x1	3101 06 55	5	10	3	16	11	0,005
6	M10x1	3101 06 60	5	13	4	13	14	0,030
6	M12x1,5	3101 06 67	5,5	15	4	13	16	0,009
6	G1/8	3101 06 10	4,5	13	4	13	14	0,007
6	G1/4	3101 06 13	5,5	16	4	12,5	17,5	0,011
6	G3/8	3101 06 17	5,5	20	4	13	22	0,015
6	G1/2	3101 06 21	7,5	24	4	20	26	0,018
8	M10x1	3101 08 60	5	13	5	21	14	0,012
8	M12x1,5	3101 08 67	5,5	15	5	21	16	0,030
8	G1/8	3101 08 10	4,5	13	5	20,5	14	0,011
8	G1/4	3101 08 13	5,5	16	6	19,5	17,5	0,016
8	G3/8	3101 08 17	5,5	20	6	18	22	0,022
8	G1/2	3101 08 21	7,5	24	6	16,5	26	0,018
10	G1/4	3101 10 13	5,5	16	7	23	17,5	0,018
10	G3/8	3101 10 17	5,5	20	8	19,5	22	0,021
10	G1/2	3101 10 21	7,5	24	8	18,5	26	0,033
12	G1/4	3101 12 13	5,5	19	7	27,5	21	0,027
12	G3/8	3101 12 17	5,5	20	9	27	22	0,029
12	G1/2	3101 12 21	7	24	10	22,5	26	0,035
14	G3/8	3101 14 17	5,5	22	9	29,5	24	0,041
14	G1/2	3101 14 21	7	24	11	28	26	0,047

3181 piquage droit mâle, à 6 pans intérieurs, métrique

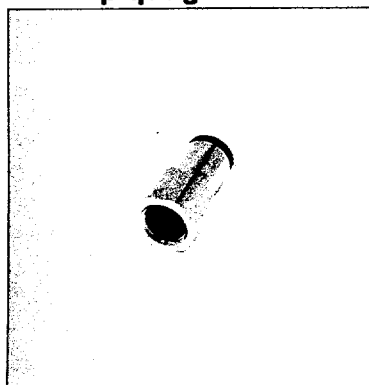


laiton nickelé
vis avec joint d'étanchéité

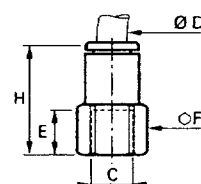


Ø D	C		E	F	G	H	Δ_{kg}
4	M7x1	3181 04 55	5	3	10	14	0,005
6	M7x1	3181 06 55	5	3	10	16	0,005

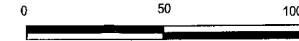
3114 piquage droit femelle, BSP cylindrique et M5



laiton nickelé



Ø D	C		E	F	H	Δ_{kg}
4	M5x0,8	3114 04 19	6,5	8	19,5	0,005
4	G1/8	3114 04 10	9,5	13	22,5	0,010
4	G1/4	3114 04 13	13,5	16	26,5	0,016
6	G1/8	3114 06 10	9,5	13	24,5	0,011
6	G1/4	3114 06 13	13,5	16	28,5	0,016
8	G1/8	3114 08 10	9,5	13	29	0,020
8	G1/4	3114 08 13	13,5	16	33	0,027
8	G3/8	3114 08 17	14	19	34	0,030
10	G1/4	3114 10 13	13,5	16	36	0,037
10	G3/8	3114 10 17	14	19	36	0,040
10	G1/2	3114 10 21	19,5	24	41,5	0,045
12	G3/8	3114 12 17	14	19	40	0,092
12	G1/2	3114 12 21	19,5	24	45,5	0,114
14	G3/8	3114 14 17	14	22	42,5	0,060



(Vue de droite
en coupe)
B - B

profilé Norcan 45x45

A

axes des colonnes

bras en position basse
(tube carré 50 x 50 x 3)

axes des colonnes

(Vue de face
en coupe)
A - A

(Vue de face
en coupe)
C - C

C

C

F

4 ventouses Coval VS 42

2 embouts Paulstra 25x10, M8-20

arbre Ø20

Vue F

2x CHC M8-15 + H.M8 + W8

4x CHC M6-15 + H.M6 + W6

B

A