



SERVICES CULTURE ÉDITIONS
RESSOURCES POUR
L'ÉDUCATION NATIONALE

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel

Campagne 2009

Ce fichier numérique ne peut être reproduit, représenté, adapté ou traduit sans autorisation.

**CONCEPTION DETAILLEE DE LA
PARTIE OPERATIVE**

Sous-épreuve 42

Etude détaillée de la partie opérative

Durée : 4 h

Coefficient : 2

MACHINE D'ASSEMBLAGE DE BUTEES D'AMORTISSEUR

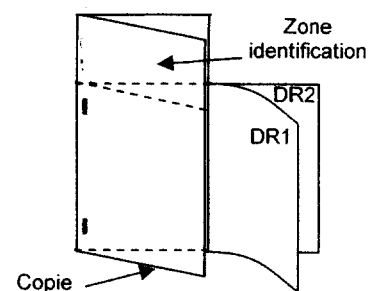
DOCUMENT AUTORISE : Guide du dessinateur industriel

Documents remis au candidat :

- **PRESENTATION GENERALE** (feuilles blanches) pages 1 à 3
- **TRAVAIL DEMANDE** (feuilles jaunes) pages 4 et 5
- **DOCUMENTS TECHNIQUES** (feuilles vertes) pages 6 à 10
- **DOCUMENTS REPONSES** (format A3) DR1 et DR2

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

Les documents réponse DR1 et DR2 seront remis à la fin de l'épreuve même s'ils n'ont pas été utilisés.



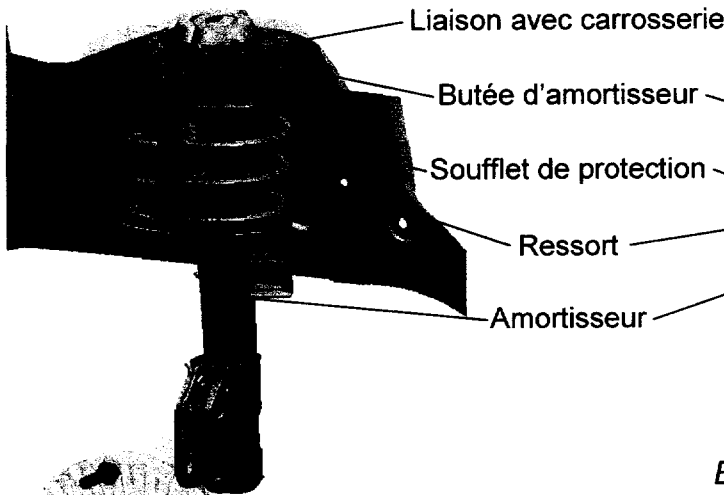
MACHINE D'ASSEMBLAGE DE BUTÉES D'AMORTISSEUR

La société SKF, leader mondial de la fabrication de roulements, fabrique des butées d'amortisseur. La machine d'assemblage de ces butées, présentée page 3, fait l'objet de cette étude.

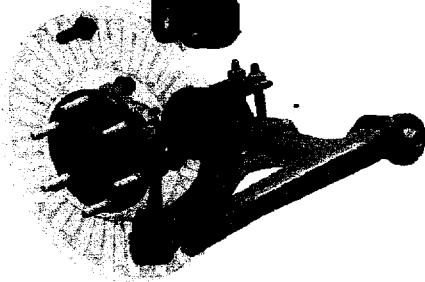
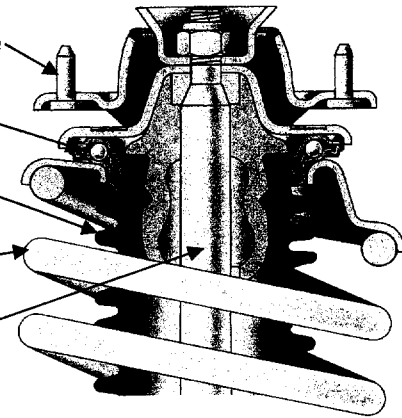
Présentation du produit

Sur les véhicules modernes, la liaison entre chaque amortisseur et la carrosserie est assurée par une butée d'amortisseur à billes. Cet élément étant un organe de sécurité, tous les produits sortants de la machine d'assemblage doivent être conformes. En conséquence, l'assemblage de ceux-ci est effectué avec le plus grand soin et de nombreux contrôles sont intégrés tout au long du processus.

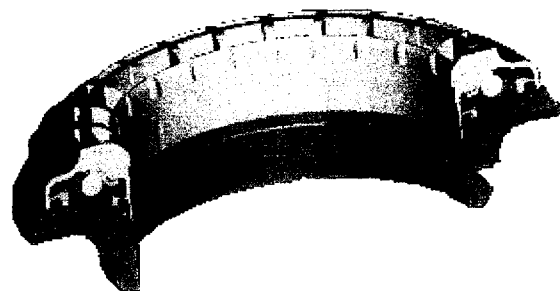
Exemple de suspension



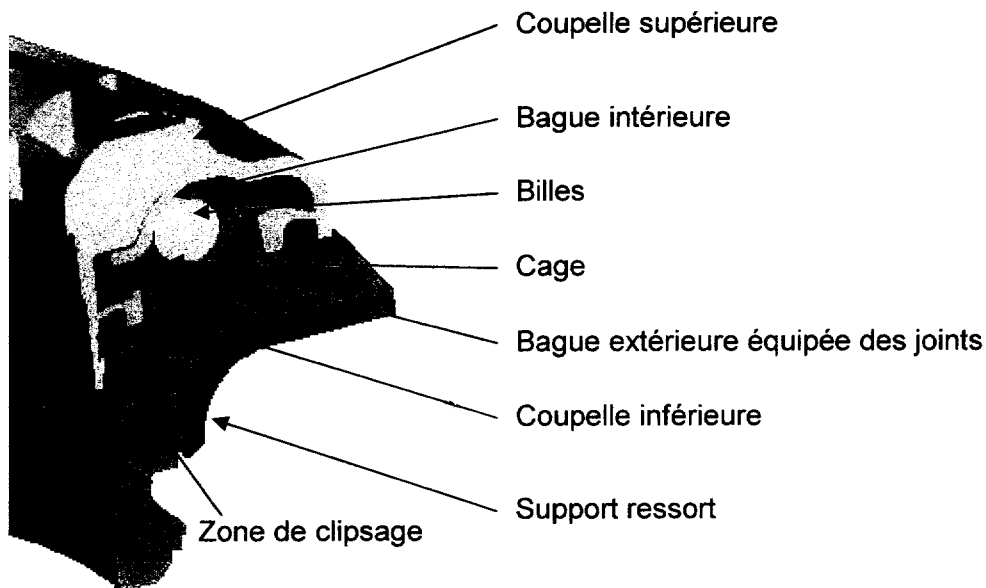
Exemple de liaison



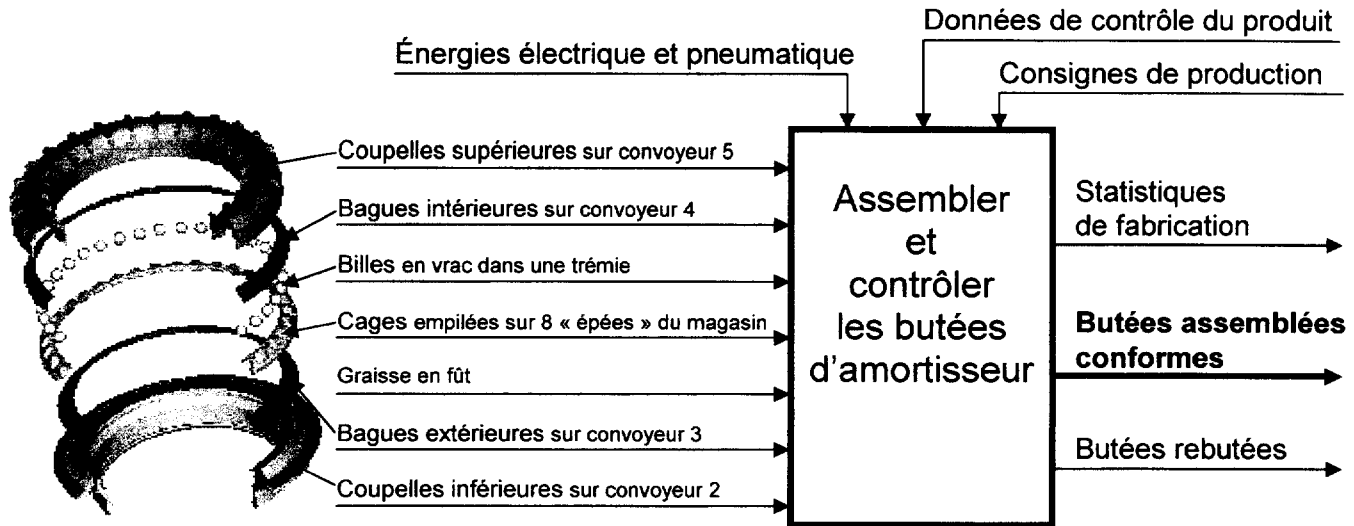
Exemple de butée



Coupe partielle d'une butée



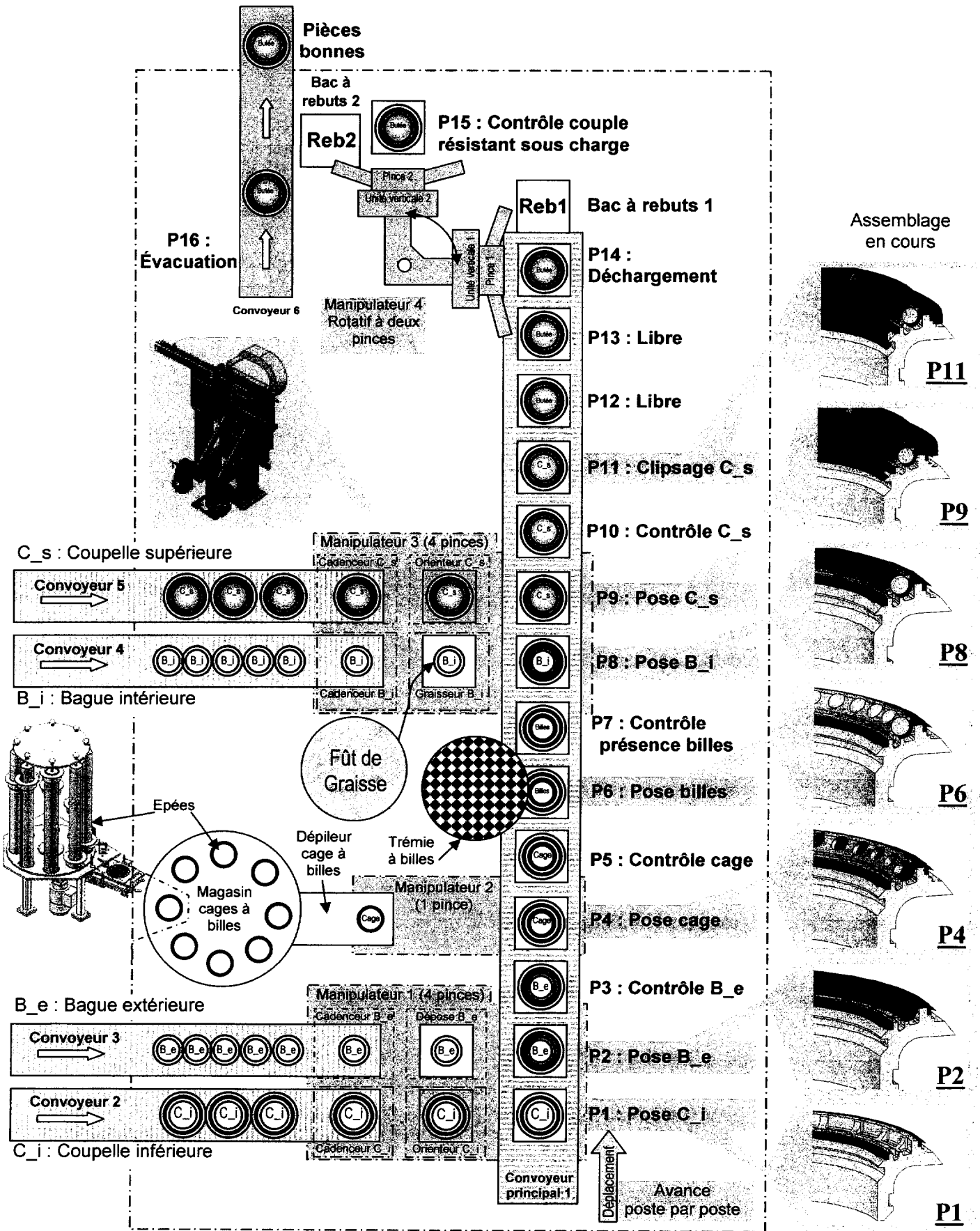
Fonction globale de la machine d'assemblage



Éléments du cahier des charges fonctionnel

Selon norme NF X 50 -151 : F0 : impératif ; F1 : peu négociable ; F2 : négociable ; FTi : Fonctions techniques

Fonctions	Réalisé par	Critères d'appréciation	Niveau	Flexibilité
FP1 : Produire à la cadence demandée	Tous les postes	Production Disponibilité	800 butées/h 80% mini	F0
FT1 : Avancer la butée d'amortisseur en cours d'assemblage	Convoyeur principal 1	Précision d'arrêt	0,1 mm	F0
FT2 : Sélectionner une coupelle inférieure	Cadenceur C_i	Ne pas ralentir le cycle		F0
FT3 : Orienter la coupelle inférieure	Orienteur C_i	Précision orientation	0,1 degré	F0
FT4 : Sélectionner une bague extérieure	Cadenceur B_e	Ne pas ralentir le cycle		F0
FT5 : Transférer coupelles inférieures et bagues extérieures sur convoyeur principal 1	Manipulateur 1 (4 pinces)	Précision déplacement	0,1 mm	F0
FT6 : Dépiler et orienter une cage à billes	Magasin cages	Aucune déformation permanente Précision orientation	0,1 degré	F0
FT7 : Transférer une cage à billes	Manipulateur 2 (1 pince)	Précision déplacement	0,1 mm	F0
FT8 : Déposer les billes	Poste 6	99,5% de dépose correcte		F0
FT9 : Contrôler la présence des billes	Poste 7	Aucune bille absente non détectée		F0
FT10 : Graisser la bague intérieure	Graisseur B_i	Angle de dépose	300 degrés	F0
FT15 : Transférer butées assemblées	Manipulateur 4 (2 pinces)	Précision d'arrêt	0,1 mm	F0
FT16 : Contrôler le couple résistant sous charge	Poste 15	Aucune butée non-conforme non détectée		F0
FT17 : Évacuer les butées	Convoyeur 6	Ne pas ralentir le cycle		F0



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

Etude du sous-ensemble « manipulateur 4 rotatif à deux pinces »

Le manipulateur 4 rotatif à deux pinces a pour fonction de :

> Cas d'une butée « bonne » au poste de contrôle du couple résistant :

- Saisir simultanément une butée sur le convoyeur principal 1 et une butée sur le poste de contrôle du couple résistant ;
- Dégager les butées saisies vers le haut ;
- Pivoter de 90° ;
- Redescendre les butées ;
- Déposer simultanément une butée sur le poste de contrôle et l'autre sur le convoyeur 6 d'évacuation.

> Cas d'une butée « mauvaise » au poste de contrôle du couple résistant :

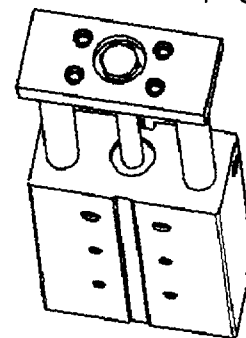
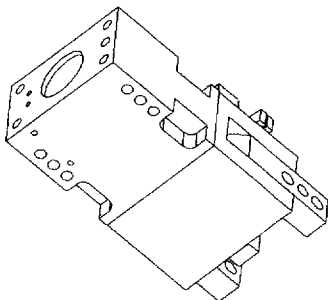
- Saisir simultanément une butée sur le convoyeur principal 1 et une butée sur le poste de contrôle couple ;
- Dégager les butées saisies vers le haut ;
- Pivoter de 36° ;
- Lâcher la butée « mauvaise » dans le bac à rebuts 2 ;
- Pivoter de 54° ;
- Redescendre la deuxième butée ;
- Déposer la deuxième butée sur le poste de contrôle.

L'architecture mécanique retenue est définie sur le schéma document DT1 page 6

PROBLEME TECHNIQUE 1 : Concevoir la liaison encastrement du corps de pince par rapport au chariot de l'UTV.

Données :

- Pinces angulaires à 2 doigts de marque SCHUNK référence GWB 64 307 138 (document DT5 page 10)
- Unité de translation verticale de marque FESTO référence DFM-25-100-P-A-GF (document DT3 et DT4 pages 8 et 9)



Contraintes :

- La liaison encastrement de la pince sur l'unité de translation FESTO se fera à l'aide d'une pièce interface prise dans du plat d'épaisseur 12 mm.
- Les liaisons encastrement doivent être démontables.
- La mise en position sera réalisée par des douilles de centrage sur l'unité de translation et des goupilles de positionnement sur la pince.

Question 1 : sur le document DR1

- Concevoir et représenter en s'aidant de coupes locales sur les vues de face, de droite et de dessus, la liaison encastrement de la pince sur le plateau de l'unité de translation verticale.
- Désigner les éléments standards (référence et nombre) utilisés.
- Dans le cadre A, représenter au minimum en vue de dessus, la pièce interface entre la pince et le plateau de l'UTV. (Ce dessin sera coté partiellement à la question 2).

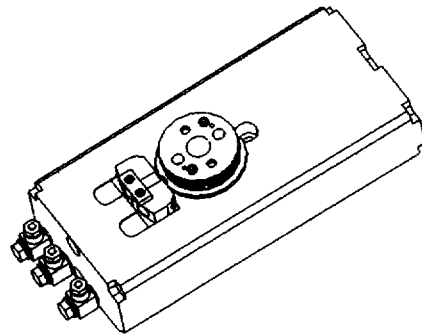
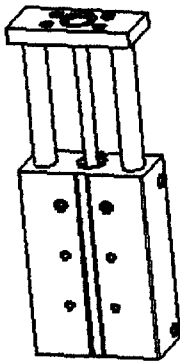
Question 2 : sur le document DR1 – pièce interface – cadre A

- Coter en rouge les éléments fonctionnels permettant de réaliser la liaison encastrement avec la pince (cotes dimensionnelles nominales).
- Coter en bleu les éléments fonctionnels permettant de réaliser la liaison encastrement avec l'unité de translation verticale (cotes dimensionnelles nominales).
- Coter en vert la mise en position relative des deux fonctions précédentes et les cotes d'encombrement.

PROBLEME TECHNIQUE 2 : Concevoir la liaison encastrement des deux corps d'unité de translation verticale sur le plateau de l'unité de rotation.

Données :

- Unité de translation verticale de marque FESTO référence DFM-25-100-P-A-GF (document DT3 et DT4 pages 8 et 9)
- Unité de rotation de marque SCHUNK référence OSE-C40 354 420 (document DT2 page 7)



Contraintes :

- Le bras assurant la fixation des deux UTV sur l'unité de rotation sera réalisé en éléments mécanosoudés à partir de plats.

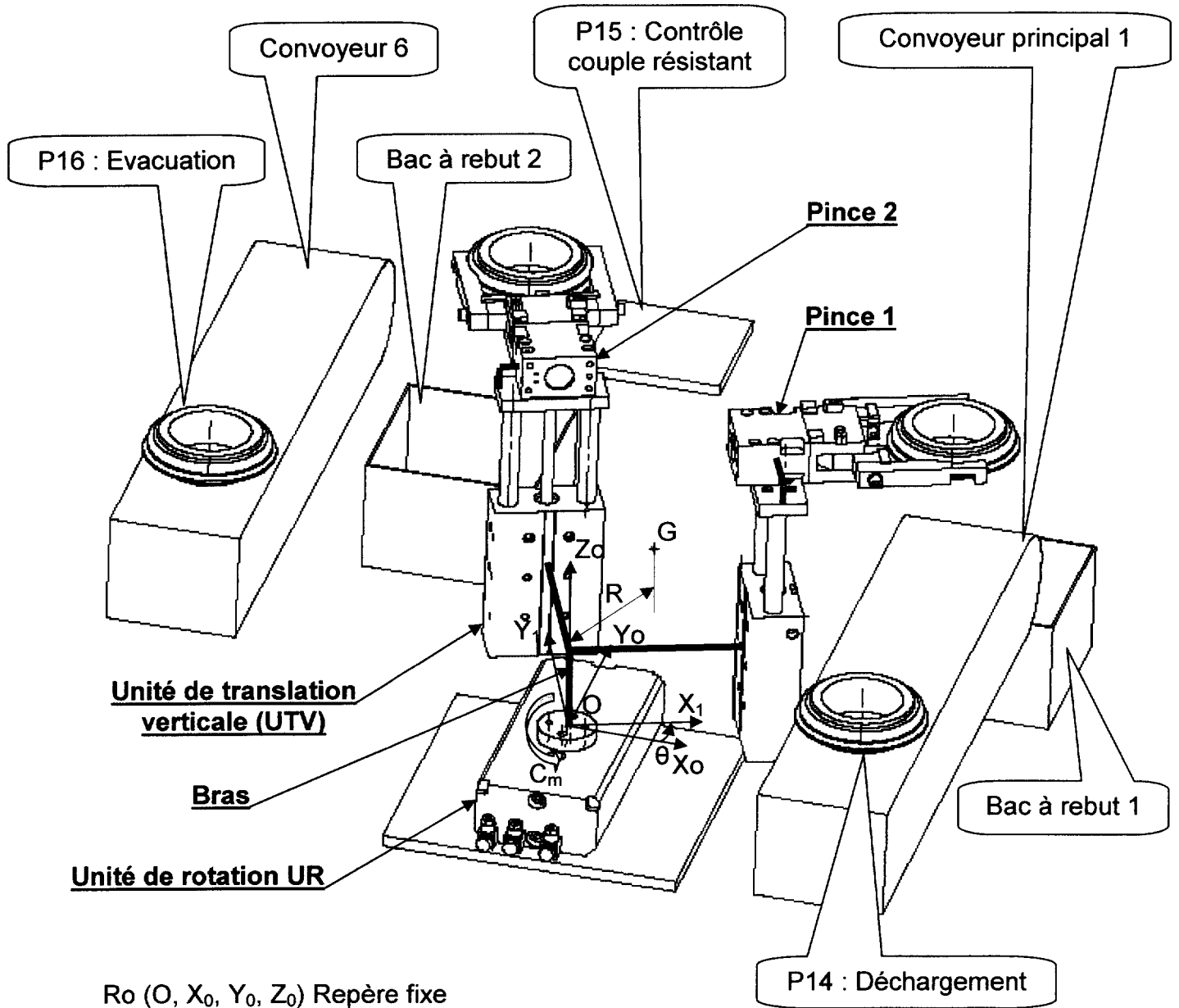
Question 3 : sur le document DR2

- Concevoir et représenter sur la vue plane – en utilisant des coupes locales - le bras et ses liaisons, avec l'unité de rotation et les deux unités de translation verticale. La vue locale suivant F fournit des détails non spécifiés sur le document DT2 page 7.
- Dans le cadre B, représenter en perspective à main levée, le bras. On ne représentera pas les formes (perçages...) assurant les liaisons encastrement.

Question 4 : sur le document DR2 – bras – cadre B

- Indiquer les spécifications géométriques (non chiffrées) nécessaires à la mise en position des UTV par rapport au plateau de l'unité de rotation.

SCHEMATISATION DU MANIPULATEUR 4 ROTATIF A DEUX PINCES



$R_0 (O, X_0, Y_0, Z_0)$ Repère fixe

$R_1 (O, X_1, Y_1, Z_1)$ Repère lié à la partie mobile


Document DT1



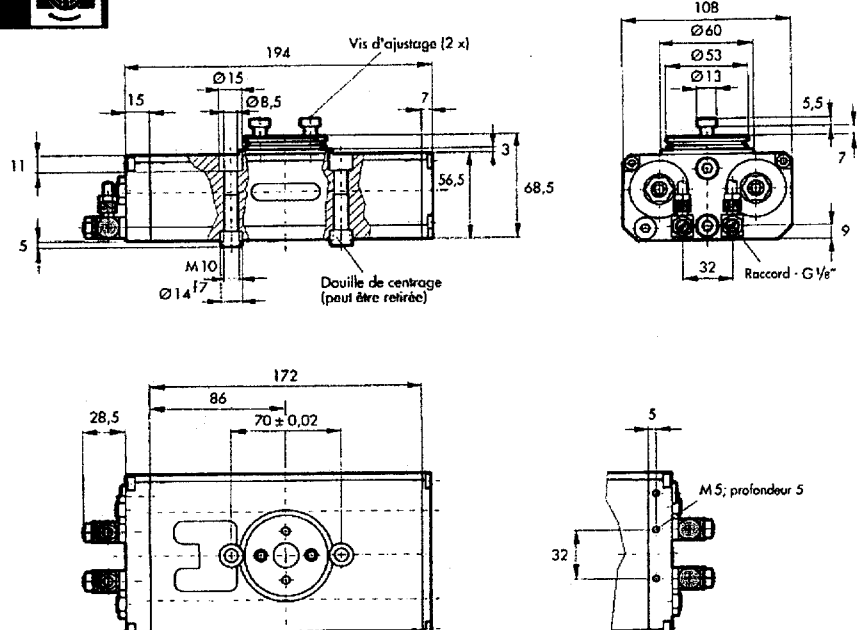
OSE 40

OSE 40: unité de rotation										
Type	Référence	Couple à 6 bar	Conduites	Charge axiale des roulements	Charge radiale des roulements	Consommation d'air par cycle (2 x 180°)	Tps d'un rotation sans charge (1 x 180°)	Masse	Moment d'inertie	Répétabilité
OSE-A 40	354 400	11,5 Nm	0	2900 N	38,8 Nm	126 cm ³	0,8 s	4,2 kg	188 kg cm ²	0,07° **
OSE-B 40	354 410	11,5 Nm	0	2900 N	38,8 Nm	126 cm ³	0,8 s	5,0 kg	322 kg cm ²	0,07° **
OSE-C 40	354 420	11,5 Nm	0	2900 N	38,8 Nm	126 cm ³	0,8 s	5,1 kg	307 kg cm ²	0,07° **

* décalage de fin de course après 100 cycles répétitifs
** correspond à 0,03 mm pour r = 25 mm

OSE-A 40 

Version de base, angle de rotation 0 - 180°




Vis d'ajustage (2 x)
Douille de centrage (peut être retirée)
Raccord - G 1/8"

☼ = raccordement d'air

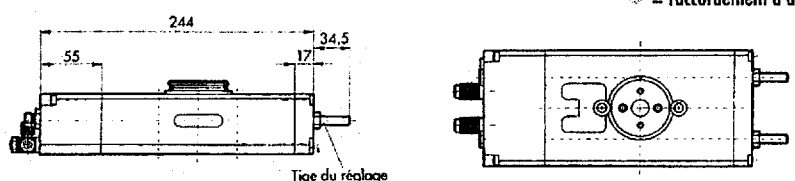
☼ = raccordement d'air

☼ = raccordement d'air

sens de rotation à droite


OSE-B 40 

Version avec angle de rotation réglable en continu
Attention en cas de l'angle de rotation inférieur à 90°, le pignon et tourné de 90°.

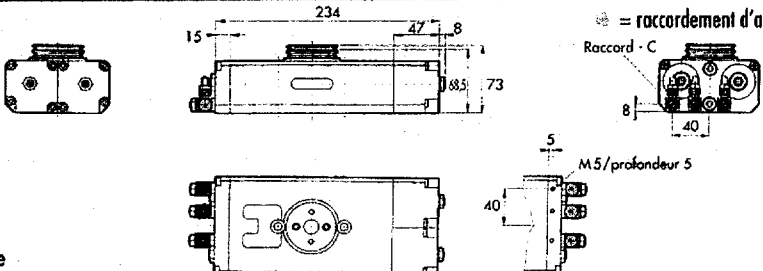


Tige du réglage pour l'armoiseur

☼ = raccordement d'air

OSE-C 40 

Version avec position intermédiaire à 90° (0 - 90 - 180°)



☼ = raccordement d'air

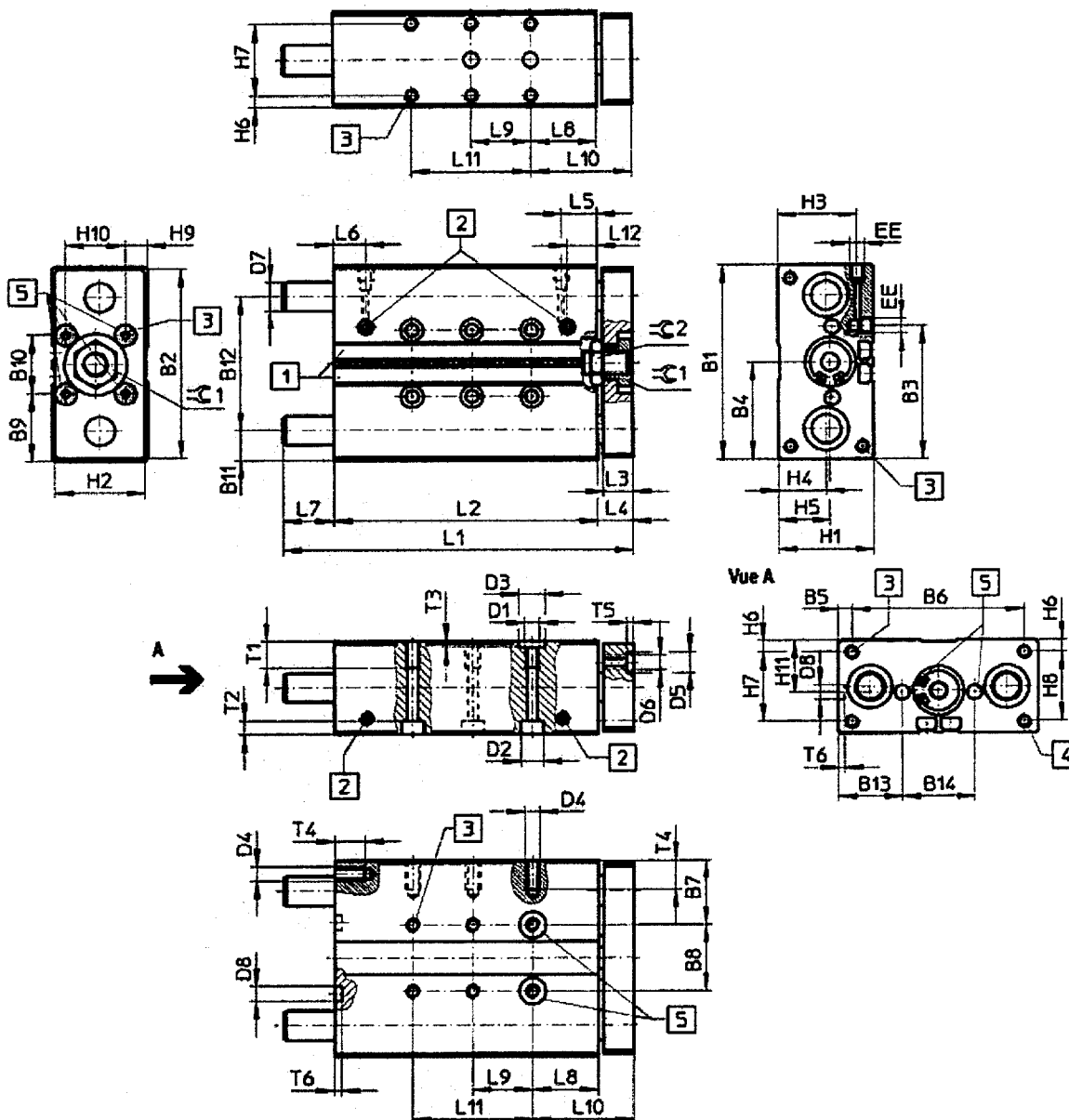
Raccord - C

Commande pneumatique



Dimensions

Piston Ø 12 ... 25 mm



1 Rainure de fixation pour capteur de proximité SME/SMT-8

2 Raccord d'alimentation au choix sur le côté ou le dessus

3 Filetage de fixation
4 Filetage de fixation (pas pour Ø 12 ... 20)

5 Tolérance entre trous de centrage ± 0,02 mm (Ø 12 et 16 mm ne possèdent pas de trous de centrage sur la plaque embase)

Nota

Sur les unités de guidage DFM-25 ... 100 à partir de 40 mm de course, les tiges de guidage dépassent du corps en fin de course arrière. En cas de montage frontal sur

la culasse, il faudra par conséquent prévoir un évidement sur le composant, afin de permettre aux tiges de guidage de se mouvoir librement.

Unités de guidage DFM

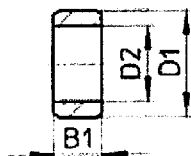
Fiche de données techniques

∅ [mm]	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10	B11	B12	B13	B14	D1	D2 ∅	D3 ∅ H7	D4
12	60	58	42,4	30	4,5	51	20,5	19	20	20	9,5	41	19,5	21	M5	8	9	M4
16	67	65	45,9	33,5	4,5	58	22	23	23,5	20	10,5	46	21,3	24,4	M5	7,5	9	M5
20	83	81	53,6	41,5	6,5	70	26,5	30	26,5	30	12,5	58	26	31	M6	9	9	M5
25	95	93	70	47,5	15,5	64	30	35	27,5	40	13,5	68	29	37	M6	9	9	M6

∅ [mm]	D5 ∅ H7	D6	D7 ∅		D8 ∅ H7	EE	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9	H10	H11
			GF	KF													
12	-	M4	10h8	8h6	5	M5	28	26	24	14	14	4	20	-	4	20	14
16	-	M5	12h8	10h6	5	M5	32	30	26,5	16	17,4	4	24	-	7,4	20	16
20	9	M5	14h8	12h6	7	M5	36	34	29,5	17	17	4,5	27	-	7	20	18
25	9	M6	16h8	14h6	7	M6	44	42	34,8	19	23,9	4,5	35	35	12	20	22

∅ [mm]	Course [mm]	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7	L8	L9	L10 ±0,1	L11	L12	T1	T2	T3	T4	T5	T6	⊕ 1	⊖ 2
	25	98	70,6	13,4	20	-															
	30	103	75,6	13,4	20	-															
	40	123	85,6	23,4	20	-															
	50	133	95,6	23,4	40	-															
	80	163	125,6	23,4	40	-															
	100	183	145,6	23,4	40	80															

Douilles de centrage



Type	B1	D1 ∅	D2 ∅
	-0,2	h7	
ZBH-5	2,4	5	3,2
ZBH-7	3	7	5,3
ZBH-9	4	9	6,4
ZBH-12	5	12	8,4
ZBH-15	6	15	12,4

Document DT4



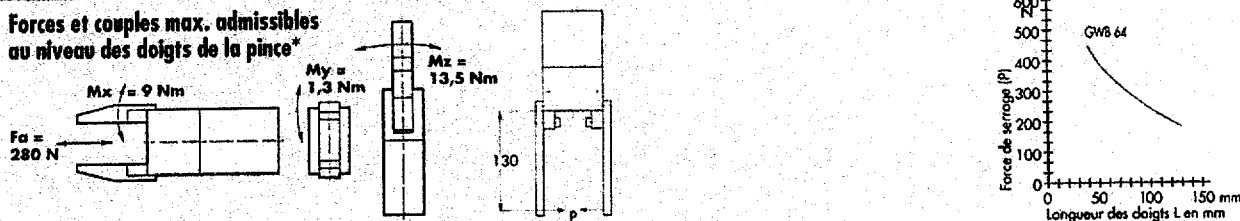
GWB 64

GWB 64: pince angulaire à 2 doigts avec angle d'ouverture réglable jusqu'à 180°

Type	Référence	*Effort de serrage à 6 bar à P	**Poids de la pièce (recommandation)	Consommation d'air par double course	Temps d'ouverture	Temps de fermeture	Masse	Moment d'inertie	Répétabilité	Longueur max. d'un doigt	Effort de serrage max. garanti p. ressort	T. de fermet. avec ressort unicum.
GWB 64	307 138	450 N	2,2 kg	57 cm ³	0,7 s	0,6 s	0,85 kg	4 kg cm ²	0,1 mm	130 mm	85 N	0,6 s

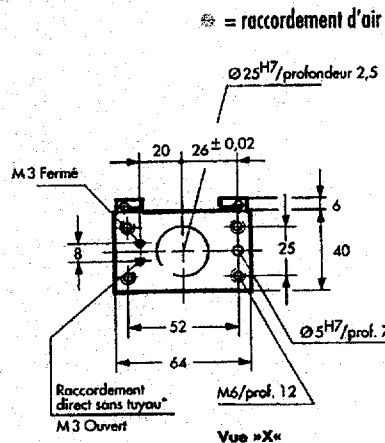
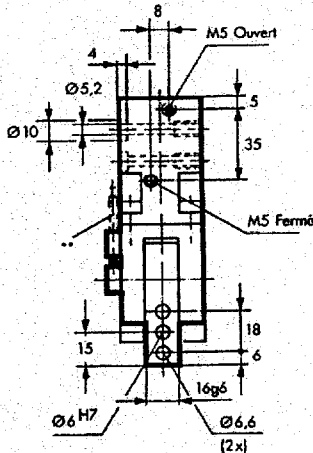
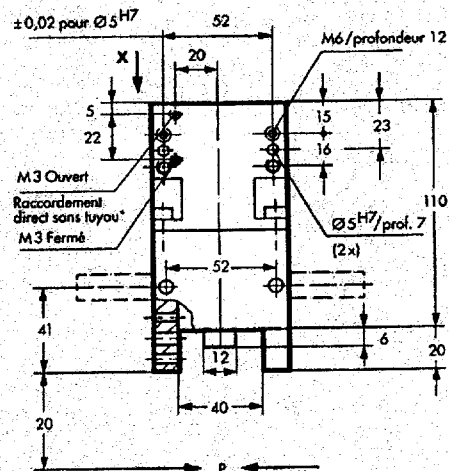
* L'effort de serrage est la somme arithmétique de toutes les forces qui apparaissent au niveau des mors (distance «P», à 6 bar)
 ** Valeurs pour $\mu = 0,1$ et $u = 2$. Valeurs plus élevées dans le cas d'un serrage enveloppant.
 *** Écart de répétabilité après 100 courses successives.

Forces et couples max. admissibles au niveau des doigts de la pince*

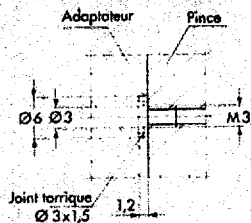


* ils s'ajoutent à l'effort de serrage

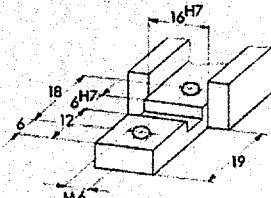
Dimensions de la pince GWB 64



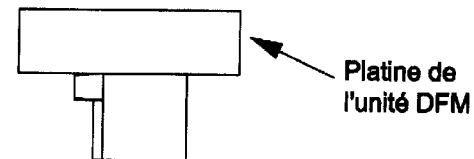
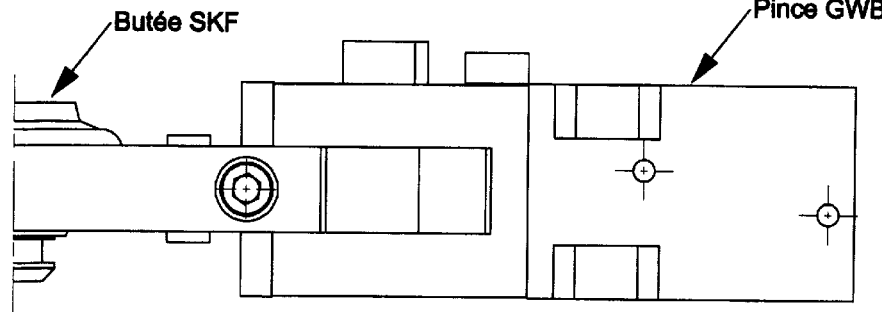
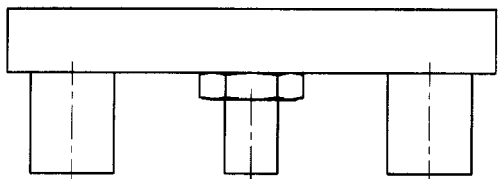
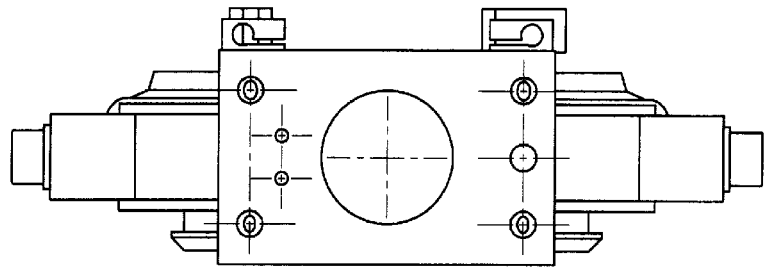
*** Raccordement direct sans tuyau**



Exemple de configuration d'un mors rapporté

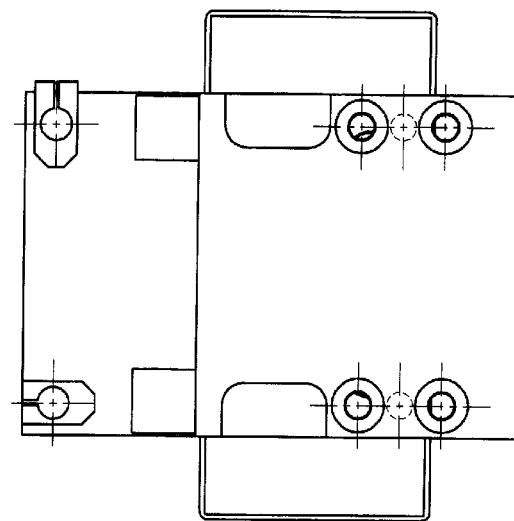


** Contrôle fin de course avec détecteurs de proximité, sur commande séparée: réf. 301 504



Cadre A

Vue de dessus sans les doigts de la pince



Echelle : 1 : 1

Document DR1

