

Baccalauréat Professionnel

Maintenance des Systèmes de Production Connectés

DOSSIER TECHNIQUE ET RESSOURCES

Épreuve E2 - PREPARATION D'UNE INTERVENTION

Durée : 2 heures

Baccalauréat Professionnel Maintenance des Systèmes de Production Connectés	MULTITEC	DTR
Épreuve E2 -Préparation d'une intervention	Durée : 2h	Page 1/15

PRESENTATION GENERALE DU SYSTEME

Le système automatisé MULTITEC est un système destiné à l'empilage et au dépilage des palettes vides sur les chaînes de conditionnement. Le modèle présenté est une version électrique et pneumatique.

Fonction globale du système

Deux types de configuration peuvent être envisagés sur le système :

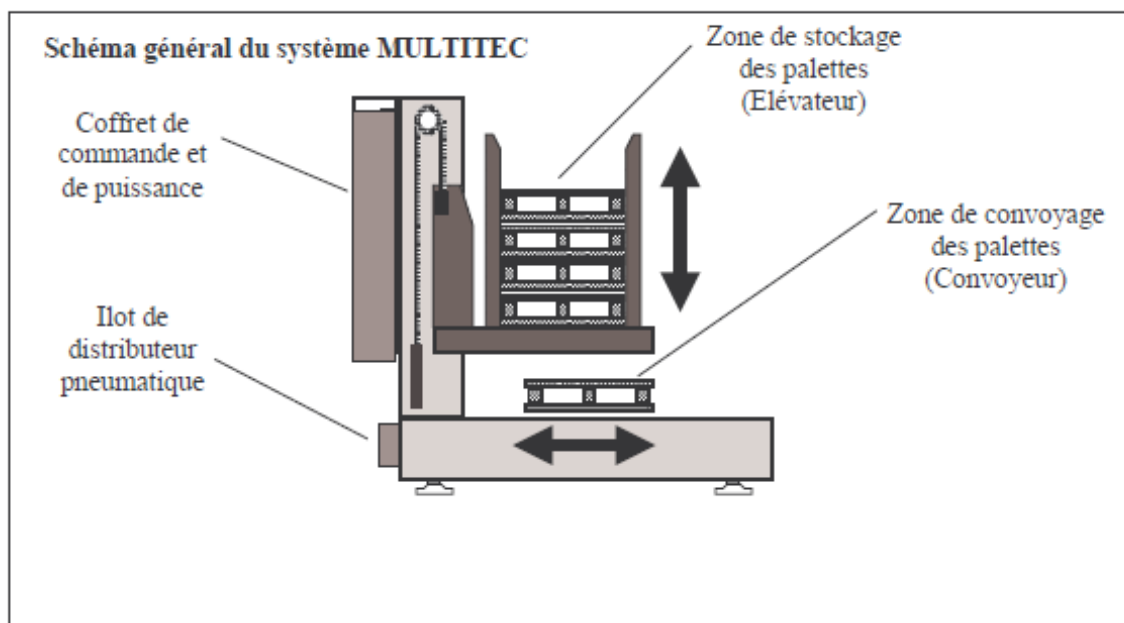
En mode **DEPILEUR**, le système permet de dépiler des palettes vides afin de les introduire sur une ligne de palettisation.

En mode **EMPILEUR**, le système permet d'empiler des palettes vides issues d'une ligne de dépalettisation.

Vue d'ensemble du système MULTITEC

Le système MULTITEC comporte :

- Une zone de stockage vertical des palettes
- Les palettes sont dépilées dans cette zone au moyen d'un système de levage automatisé soit par un vérin hydraulique soit par un vérin pneumatique ou bien un motoréducteur.
- Les palettes sont saisies au moyen de 4 taquets articulés, manœuvrés par deux vérins pneumatiques
- Une zone de convoyage des palettes avec un motoréducteur permettant d'entraîner des rouleaux pour évacuer (ou ramener) les palettes
- Un îlot de distributeur pneumatique

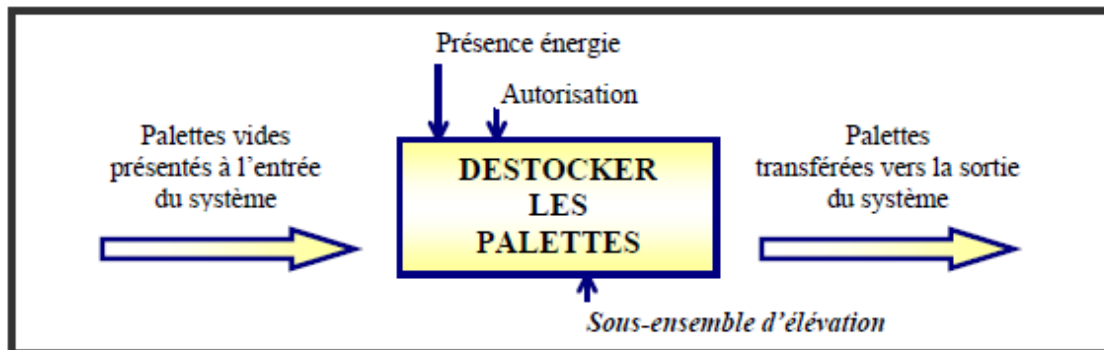


Baccalauréat Professionnel Maintenance des Systèmes de Production Connectés	MULTITEC	DTR
Épreuve E2 –Préparation d'une intervention	Durée : 2h	Page 2/15

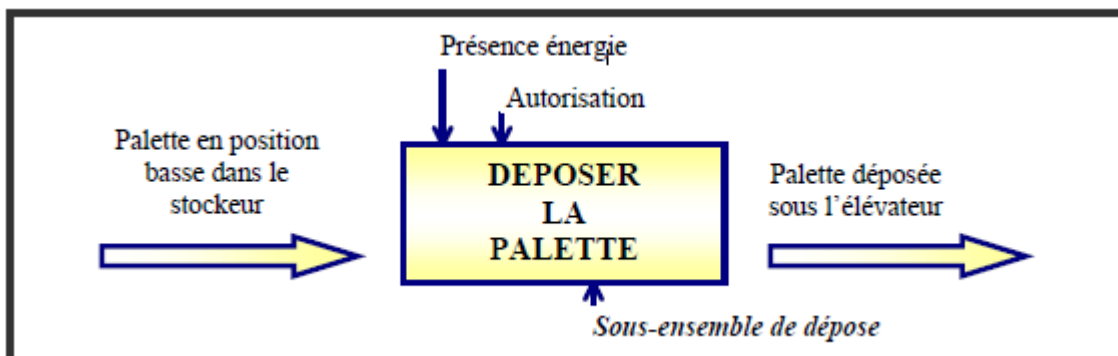
SCHEMA DE PRINCIPE

Le système comporte trois sous-ensembles fonctionnels :

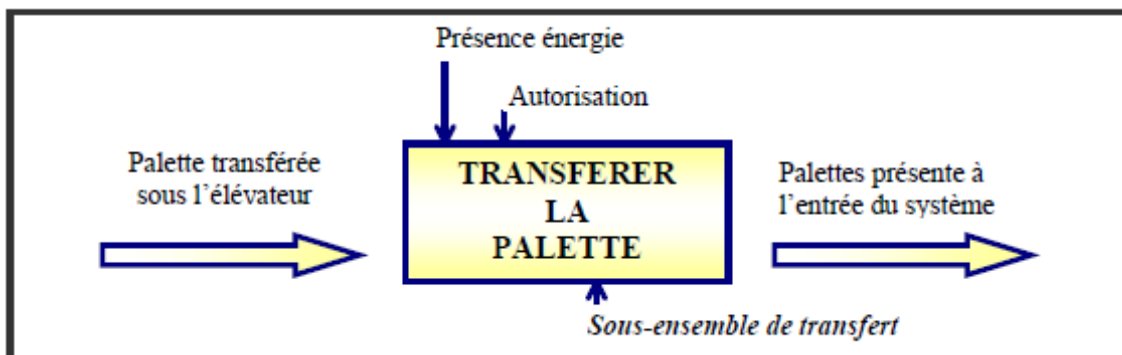
. Un sous-ensemble d'élévation et de stockage des palettes :



. Un sous-ensemble de dépose des palettes :



Un sous-ensemble de transfert des palettes :

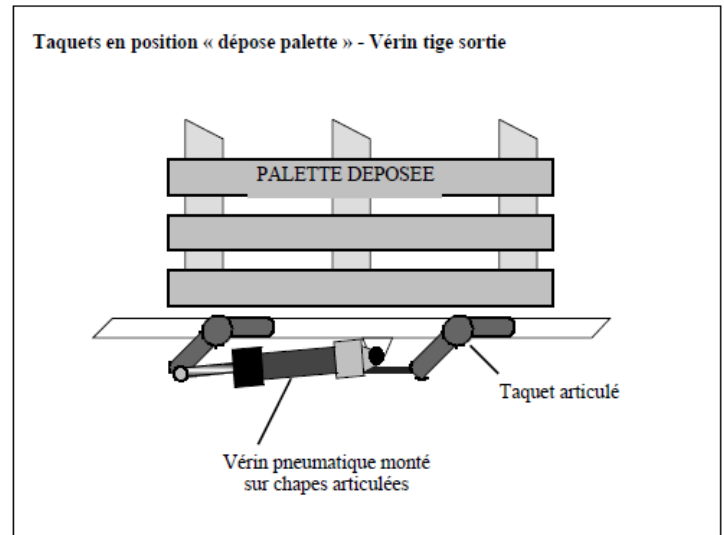
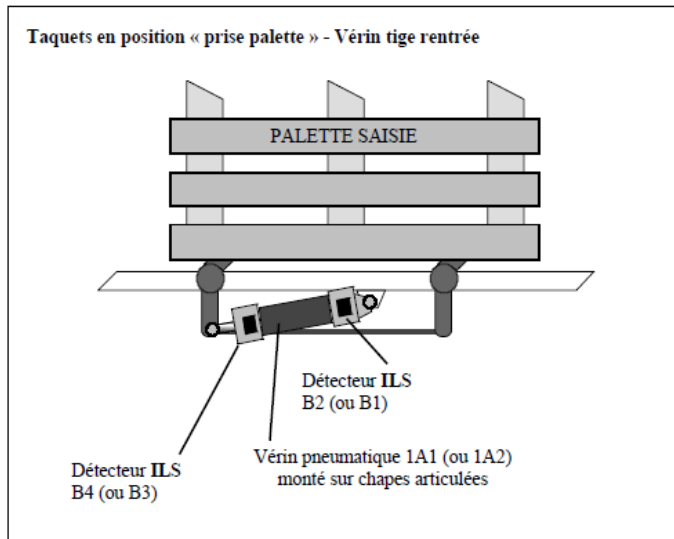


Le sous-ensemble de saisie

La préhension des palettes est assurée par un ensemble de 4 taquets articulés associés à des vérins pneumatiques et à des biellettes.

Ce sous-ensemble comporte :

- Un ensemble symétrique de 2 fois 2 taquets articulés
- Deux vérins pneumatiques double effet **1A1** et **1A2** permettant de manœuvrer les taquets
- Quatre détecteurs **ILS** magnétiques de fin de course **B1**, **B2**, **B3**, **B4** montés sur les vérins **1A1** et **1A2**.



RAPPEL DE GESTION DE MAINTENANCE

Taux de Rendement Synthétique	C'est un indicateur de l'efficacité d'une ligne de production TRS=TU/Tr
Taux de Qualité	Ce taux est influencé par les pannes et les changements d'outils. Il exprime la probabilité qu'un équipement soit opérationnel.
Taux de Performance	Ce taux est influencé par les micro-arrêts et les baisses de production. Il exprime les variations de cadences.
Taux de Disponibilité	Ce taux est influencé par les pièces défectueuses. Il exprime les pertes dues à de mauvaises fabrications.
Temps d'arrêt induit	Tout arrêt de production qui n'est pas directement lié au moyen de production.
Temps d'arrêt de production	Tout arrêt de production lié aux arrêts du personnel et au moyen de production.
Panne	Les défaillances imprévisibles
Non qualité	Temps passé à fabriquer un produit dont la qualité n'est pas acceptable.

DECOMPOSITION DES TEMPS DE PRODUCTION DE L'EMPILEUSE DEPILLEUSE DE PALETTES

Temps d'ouverture :		24 heures X 235 jours = 5640 heures / an			
Temps requis :		5640 – 140 = 5500 heures / an			140 heures
Temps brut de fonctionnement	5245 h/an			255 heures	Temps d'arrêt de production Temps d'arrêt induit
Temps net de fonctionnement	5040 h/an	205 heures			
Temps utile de fonctionnement	5018 h/an	22 heures Non qualité	Pannes		

Baccalauréat Professionnel Maintenance des Systèmes de Production Connectés	MULTITEC	DTR
Épreuve E2 –Préparation d'une intervention	Durée : 2h	Page 4/15

RELEVÉ DES ARRÊTS DE PRODUCTION EN MINUTES SUR 1 SEMAINE

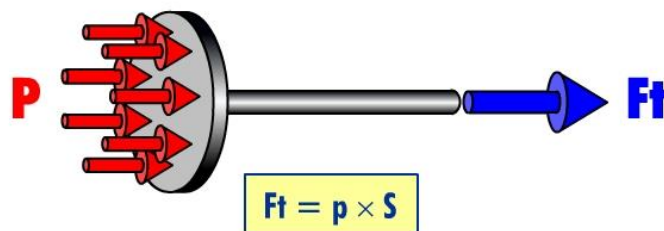
Date	Pannes	Temps minutes
13/12/2021	Perte détection vérin 2 taquet sorti	6
13/12/2021	Réglage RDU vérin 1 taquet	15
14/12/2021	Perte détection vérin 1 taquet rentré	10
14/12/2021	Perte détection vérin 2 taquet rentré	5
15/12/2021	Réglage RDU vérin 1	20
15/12/2021	Changement tuyau d'alimentation vérin 1	15
15/12/2021	Changement capteur vérin 2 taquet sorti	25
15/12/2021	Réglage des joints pistons vérin 1 taquet	45
16/12/2021	Resserrer écrou piston vérin 2 taquet	45
16/12/2021	Remplacement bague nylon piston vérin 1 taquet	35
16/12/2021	Remplacement bague nylon piston vérin 2 taquet	38
17/12/2021	Réglage RDU vérin 2 taquet	15
17/12/2021	Perte détection vérin 2 taquet rentré	7
17/12/2021	Perte détection vérin 2 taquet rentré	8

Calcul d'effort sur un vérin double effet

Effort théorique

L'air comprimé situé dans la chambre arrière applique une poussée sur toute la surface qui l'emprisonne entre autres toute la surface du piston. Il en résulte un effort axial théorique développé par le vérin et transmis en bout de tige.

Effort réel



$$F_t = p \times S$$

F_t : effort théorique axial

p : pression de service à l'intérieure de la chambre du vérin

S : Section du piston sur laquelle la pression s'applique

Lorsqu'un vérin est en conditions réelles d'utilisation, il développe un effort de poussée réel inférieur à l'effort théorique car il faut tenir compte :

- Des frottements internes au vérin,
- De la contre pression qui est établie dans la chambre opposée pour obtenir un mouvement régulier.

On estime, en usage général, les forces qui s'opposent à l'effort de poussée à environ 3 à 20 % de l'effort obtenue (et 10% en général).

$$F_r = F_t - F_f$$

$$F_r = 90\% \times F_t$$

F_t : effort théorique axial

F_r : effort réel

F_f : forces de frottement et divers

Baccalauréat Professionnel Maintenance des Systèmes de Production Connectés	MULTITEC	DTR
Épreuve E2 –Préparation d'une intervention	Durée : 2h	Page 5/15

Calculs et unités pratiques

La formule $F = p \times S$ permet de déterminer l'effort développé par un vérin donné ou de déterminer la section nécessaire pour développer un effort donné.

$$F = p \times \pi \times R^2$$

$$= p \times \pi \times \frac{d^2}{4}$$

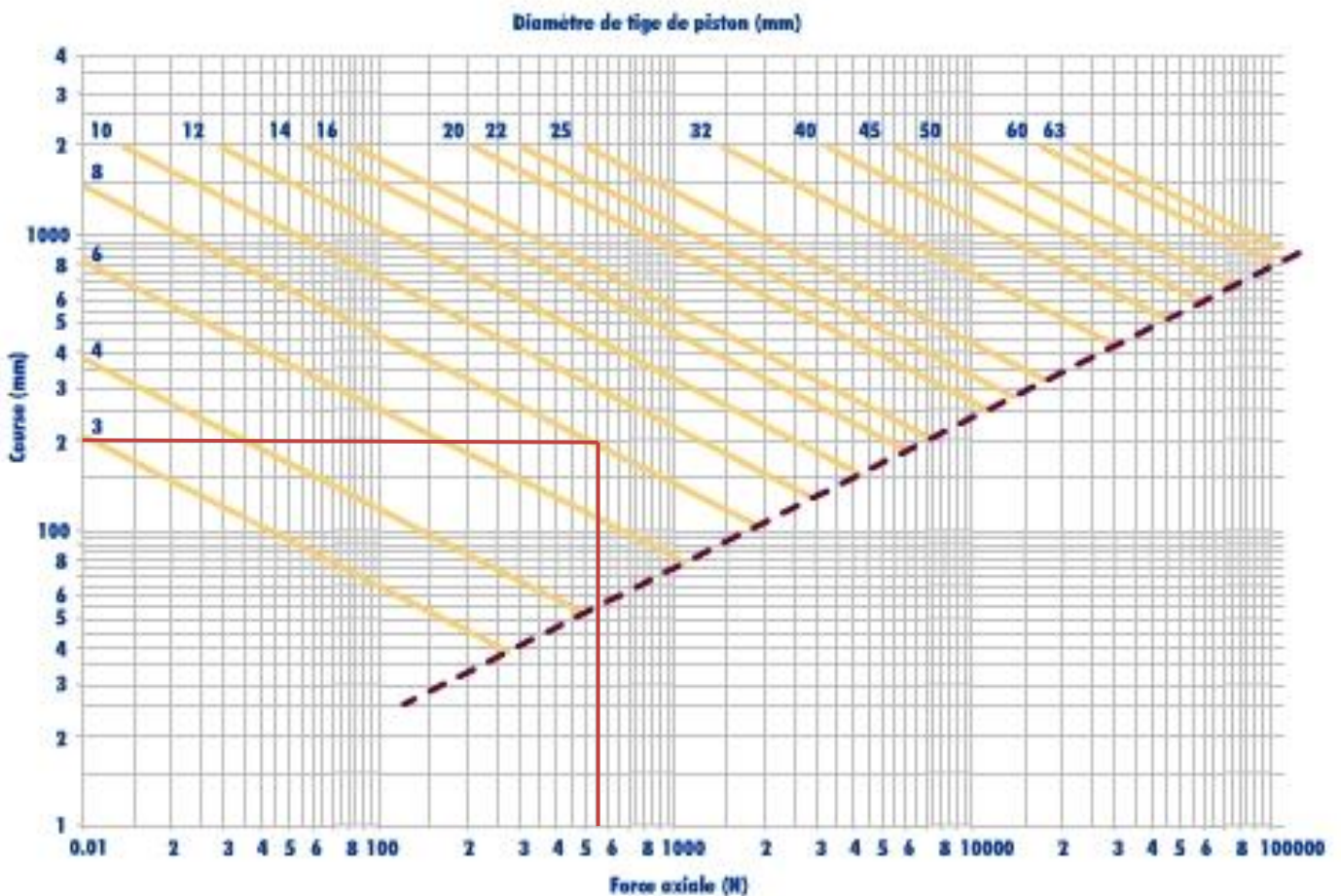
p est exprimé en bars
R (rayon) et **d** (diamètre) sont exprimés en cm
S est exprimé en cm^2
F est exprimé en daN (déca newton)

Résistance mécanique du vérin (résistance au flambage)



Sous l'action d'une charge axiale, la tige du vérin est sollicitée au flambage. Plus la course est longue et le diamètre de tige petit, plus le risque de flambage est élevé.

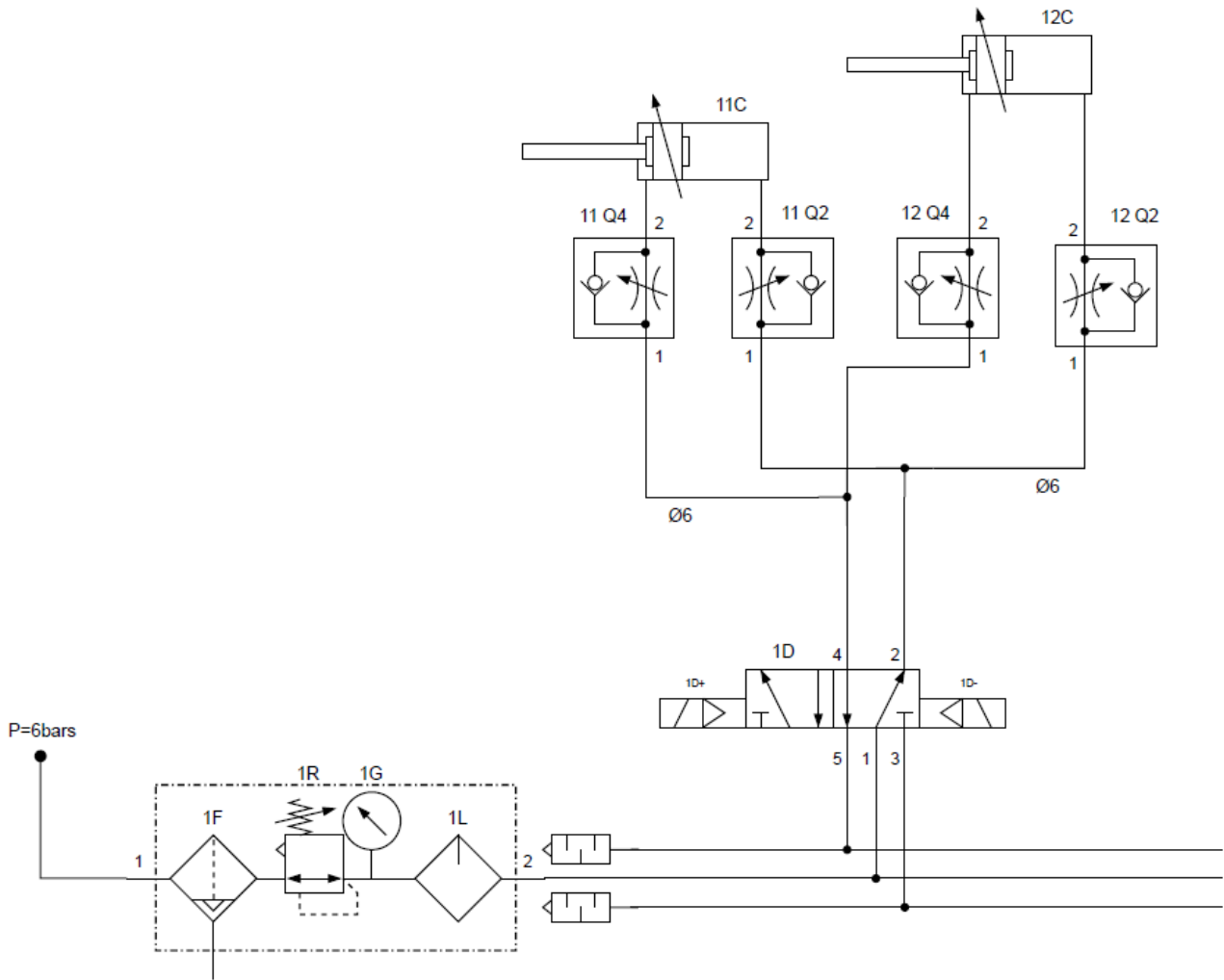
Le diagramme ci-dessous permet de déterminer les limites de courses admissibles en fonction de la charge axiale.



Exemple : pour une course de 200 mm et un diamètre de tige de 8, la charge axiale maxi sera de 550 N.

Baccalauréat Professionnel Maintenance des Systèmes de Production Connectés	MULTITEC	DTR
Épreuve E2 –Préparation d'une intervention	Durée : 2h	Page 6/15

Extrait schéma pneumatique sous-ensemble prise palette

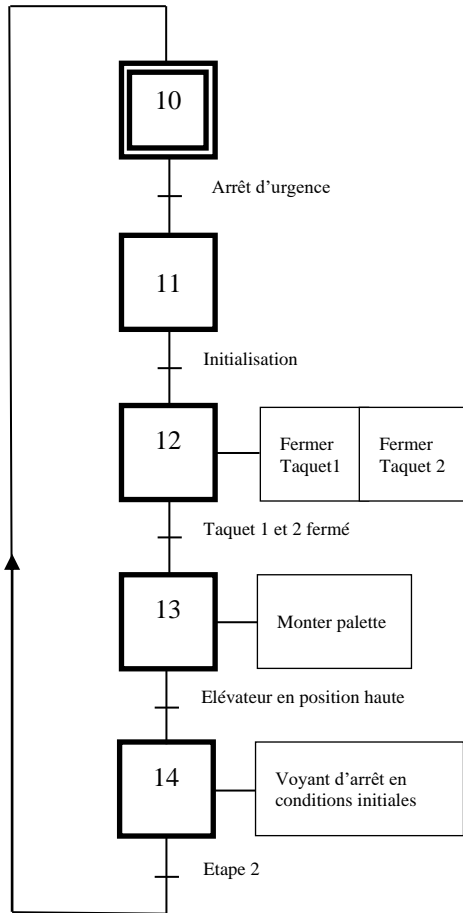


Bon de travail

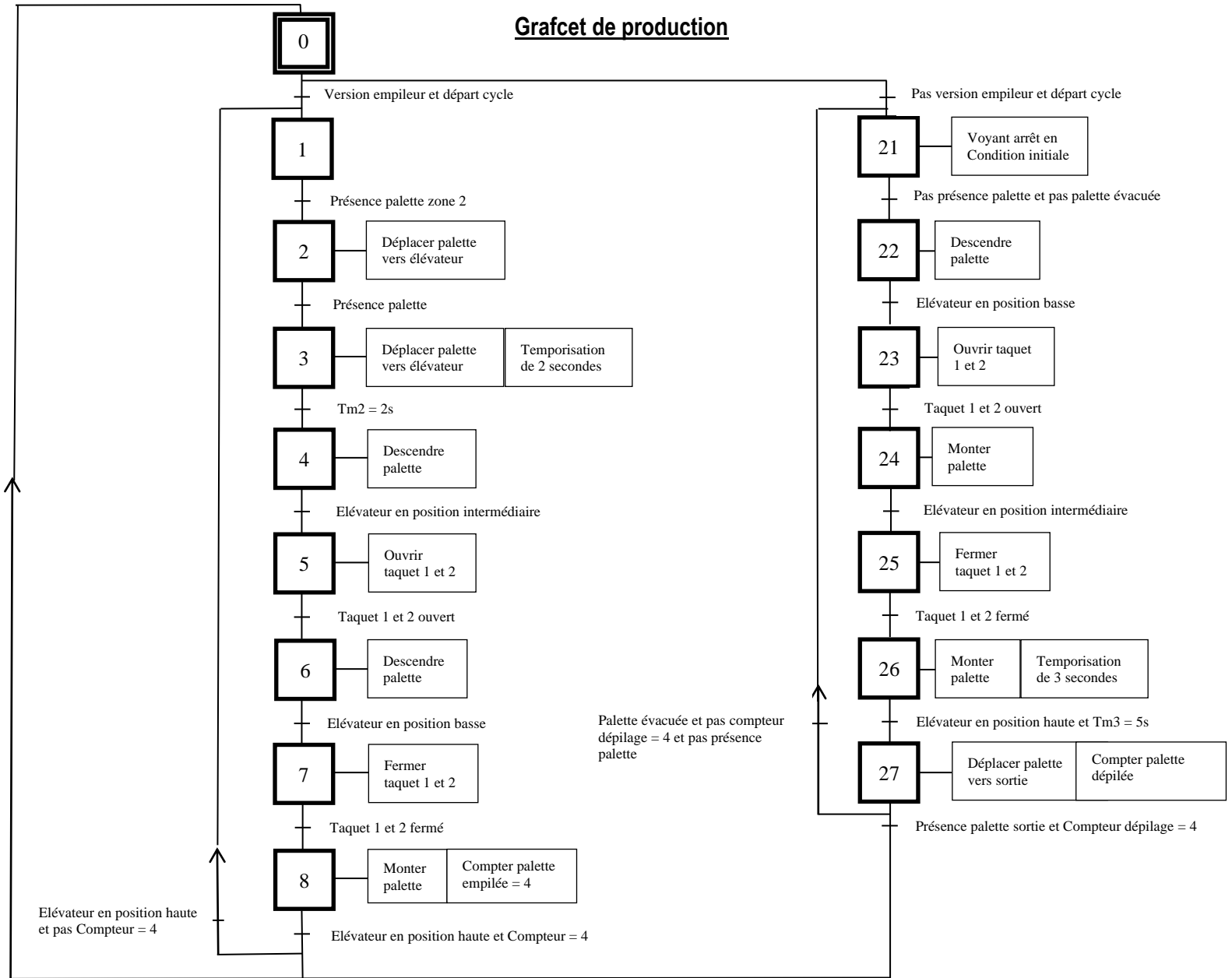
Bon de Travail

Demande d'intervention	N°	00026	Système : Multitec	
Nom intervenant	Type d'intervention		Date	
	Installation			
Nom demandeur	Début d'intervention	Fin d'intervention	Durée	
Travail demandé: Echange des 2 vérins de prise palette par 2 vérins équivalents				

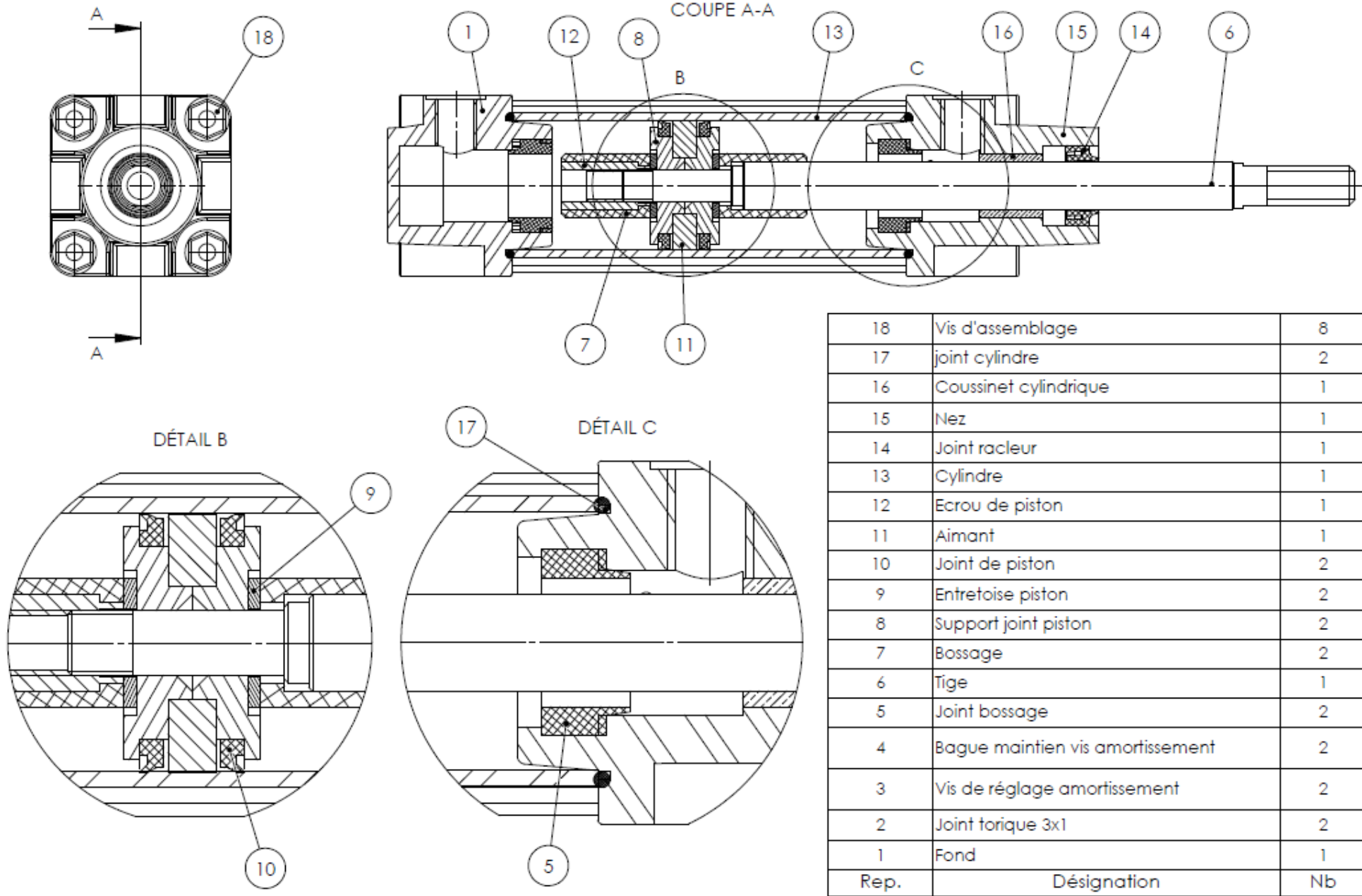
Grafcet d'initialisation



Grafcet de production

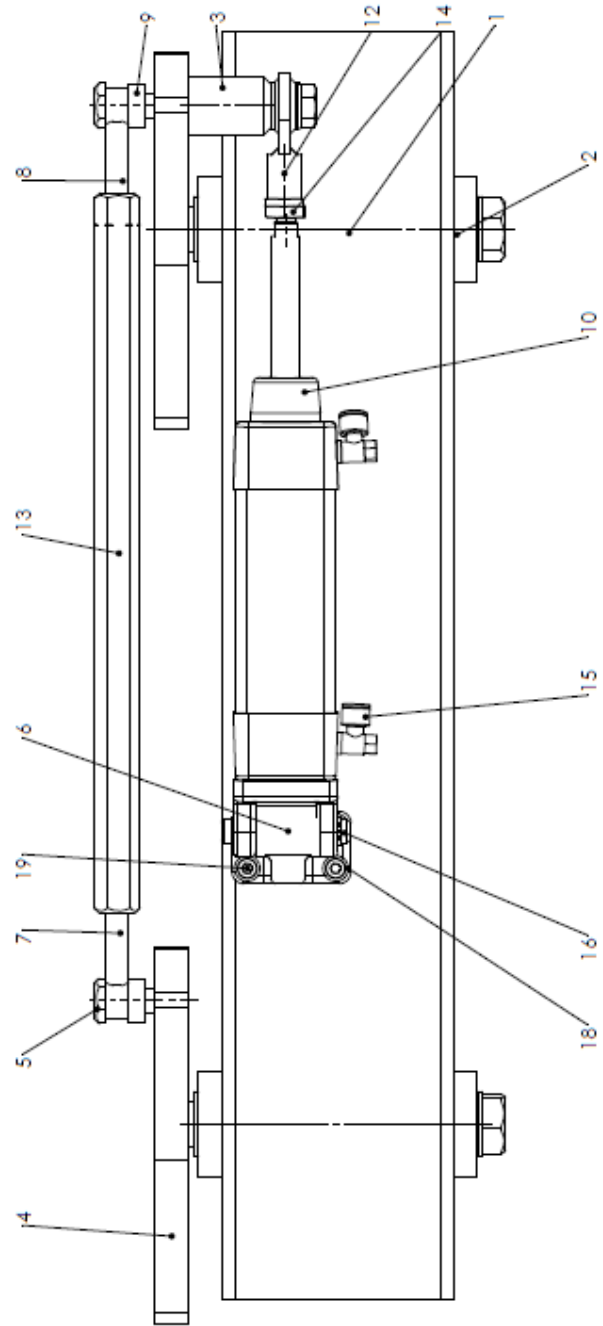
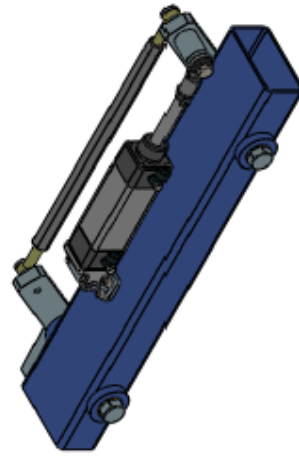
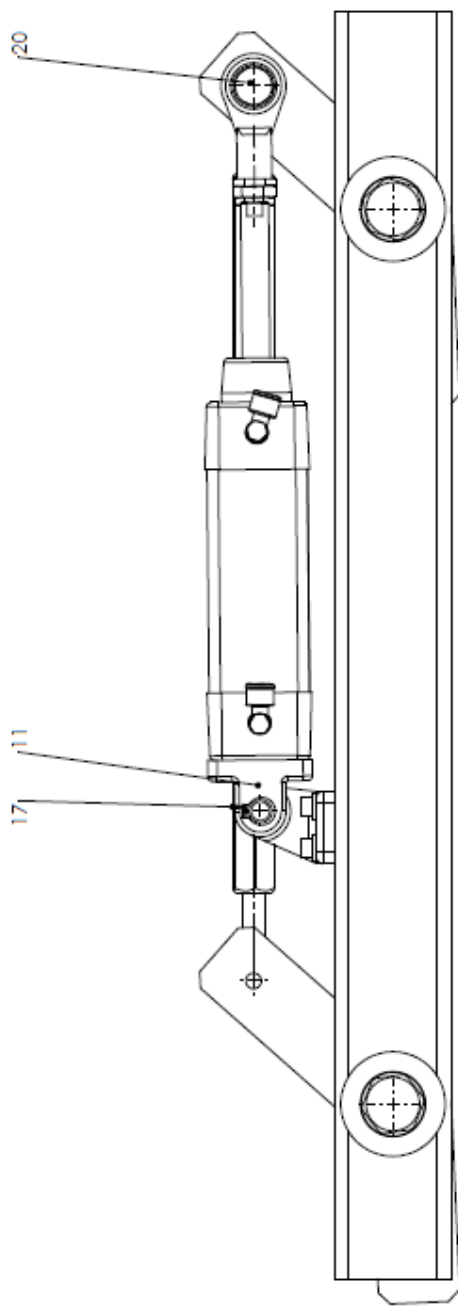


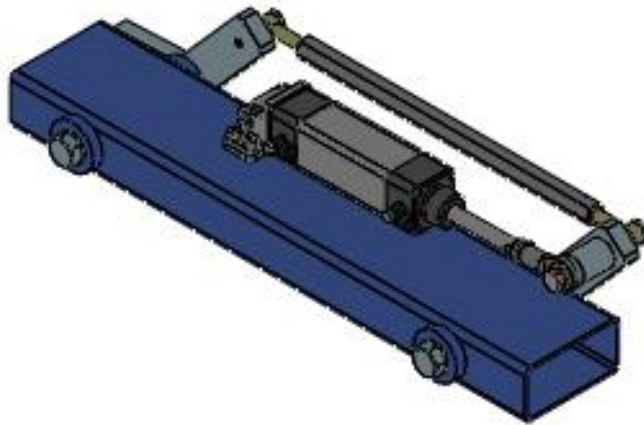
Plan d'ensemble Vérin CXP double effet D32 C60



18	Vis d'assemblage	8
17	joint cylindre	2
16	Coussinet cylindrique	1
15	Nez	1
14	Joint racler	1
13	Cylindre	1
12	Ecrou de piston	1
11	Aimant	1
10	Joint de piston	2
9	Entretoise piston	2
8	Support joint piston	2
7	Bossage	2
6	Tige	1
5	Joint bossage	2
4	Bague maintien vis amortissement	2
3	Vis de réglage amortissement	2
2	Joint torique 3x1	2
1	Fond	1
Rep.	Désignation	Nb

Sous ensemble de saisie (un seul côté représenté)





21	traverse support fringerie essais	1
20	Ms H B O 4017 - M10 x30-C	1
19	Ms CHc B O 4762 MS x20 - 20 C	4
18	Rondelle plate B O 10673-5.5-5	4
17	Anneau élastique B 3075 NE- 10	2
16	Axe chappe	1
15	Règleur de débit	2
14	Ecrou H M 10	1
13	REP116 Tirant-ØM40	1
12	Tête articulée fer M10 125 CLIMAX	1
11	fixation par chape arrière MP2 M032	1
10	Vérin CXP double effet D32C60 - REF CXP032A02M0060BAC	1
9	REP127 Entretoise tirant-ØM40	2
8	Chapes mâles courte filet à gauche 050173CØ1Z	1
7	Chapes mâles courte filet à droite 050173CØ1Z	1
6	Articulation arrière Alu MC4M032-CLIMAX	1
5	REP114 Axe de chape-ØM40	2
4	REP124 Doigt de préhension-ØM40	1
3	REP123 Doigt de préhension-ØM40	1
2	Bague METAFRAM	4
1	REP113 Axe d'articulation-ØM40	2
Rep.	Désignation	QTE

Série 879566 Vérin normalisé ISO15552



Vérin pneumatique, conception du corps à profil, simple tige, amortissement de fin de course réglable, détection magnétique de la position.

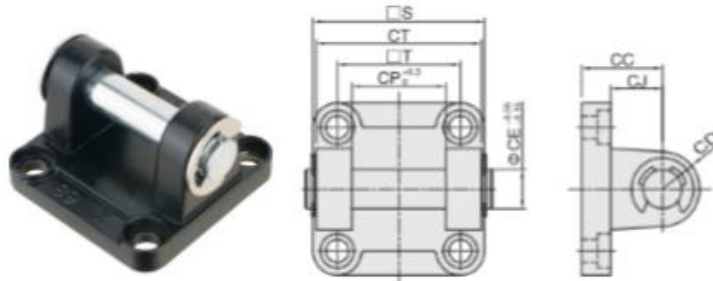
Spécifications :

Alésage (mm)	32	40	50	63
Course standard (mm)	50-100-200-250			
Action	Double effet standard			
Fluide	Air pur (filtration 40 µm)			
Pression d'utilisation (MPa)	0.1~1.0			
Pression d'épreuve (MPa)	1.5			
Température de travail (C°)	-20~80 (Air sec)			
Gamme de vitesse (mm/s)	50~800			
Amortissement	Amortissement réglable			
Course d'amortissement (mm)	27		30	
Taille du port	G1/8	G1/4		G3/8

Articles stockés pour livraison rapide :

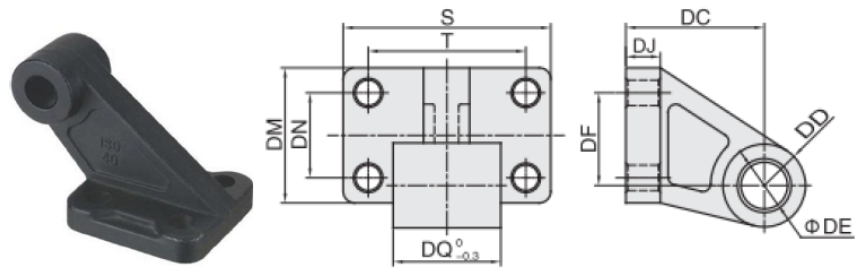
Code GISS	Alésage (mm)	Course (mm)	Prix en €
879567	32	50	50,90
879568	32	100	
879569	32	200	
879570	32	250	
879571	40	50	58,22
879572	40	100	
879573	40	200	
879574	40	250	
879575	50	50	64,21
879576	50	100	
879577	50	200	
879578	50	250	
879579	63	50	67,12
879580	63	100	
879581	63	200	
879582	63	250	

Chape vérin iso 15552



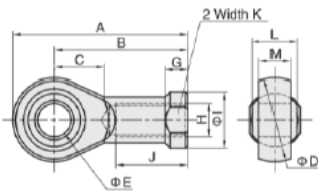
Code GISS	Diamètre vérin	CC	CD	CE	CJ	CP	CT	S	T	Prix en €
879599	32	22	9	10	13	26	45	47	32.5	12,12
879600	40	25	12	12	16	28	52	53	38	
879601	50	27	12	12	17	32	60	65	46.5	
879602	63	32	15	16	22	40	70	75	56.5	

Fixation pivot d'articulation iso 15552



Code GISS	Diamètre vérin	S	T	DC	DD	DE	DF	DJ	DQ	DM	DN	Prix en €
879604	32	51	38	32	10	10	21	8	25.8	31	18	13,26
879605	40	54	41	36	11	12	24	10	27.8	35	22	
879606	50	65	50	45	13	12	33	12	31.8	45	30	
879607	63	67	52	50	15	16	37	12	39.7	50	35	

Tige de piston rotule



Code GISS	H	A	B	C	D	E	G	I	J	K	L	M	Prix en €
879627	M6X1	40.5	31	11	20	6	7	13	18	11	9	7	8,65
879628	M8X1.25	48	36	12	24	8	7.5	16	20	14	12	9	
879629	M10X1.25	57.5	44	15.5	28	10	8	19	25	17	14	10.5	
879630	M12X1.25	66.5	51.5	17	32	12	9.5	22	25	19	16	12	
879631	M16X1.5	85	65	25	40	16	11	27	35	24	21	15	

879638 - Détecteur statique pour vérin ISO 15552 et 21287



Commutateur statique à semi-conducteur 2 fils, normalement ouvert, indicateur à LED rouge Câble de 2 mètres, conforme à la norme IP67 pour les vérins ISO 15552 et 21287

	Prix en €	
	9,50	7,63
GISS Code	879639	879640
Méthode de câblage	Type à 2 fils	
Longueur de fil	2 mètres	
Indicateur	LED rouge	
Câble	3.2 ϕ , 2C, couleur grise, PVC résistant à l'huile	
Classification du boîtier	IEC 529 IP67 (NEMA 6)	
Circuit de protection	Aucun	
Logique de commutation	SPST ouvert	Type de contact non électronique
Type de capteur	Commutateur à lames	Aucun type de contact
Tension de fonctionnement	5 - 240V DC/AC	10-28V DC
Courant max de commutation	100mA max.	50mA max.
Évaluation de contact	10W max	1.4W max
Consommation de courant	Aucun	40 μ Amax@24V
Chute de tension	3.5V max	2.8V max
Fuite de courant	Aucun	90 μ Amax@28V
Fréquence max d'échange	200Hz	1000Hz
Température	10-70 C	
Choc	30G	50G
Vibration	9G	
Schéma de connexion		
Dimension		
Installation		

Extrait du tableau des liaisons mécaniques élémentaires

Nom de la liaison	Degrés de liberté (d.d.l)	Mouvements possibles	Symbole		Exemples (automobile)
			Représentation plane et perspective	Perspective	
Encastrement ou Fixe	0	$T_x = 0$ $R_x = 0$ $T_y = 0$ $R_y = 0$ $T_z = 0$ $R_z = 0$			 Pièces assemblées par vis,
Pivot	1	$T_x = 0$ $R_x = 1$ $T_y = 0$ $R_y = 0$ $T_z = 0$ $R_z = 0$			 (Principe) Portes / Carrosserie
Glissière	1	$T_x = 1$ $R_x = 0$ $T_y = 0$ $R_y = 0$ $T_z = 0$ $R_z = 0$			 (Principe) Vitres / Portes
Hélicoïdale	1	$T_x = 1$ $R_x = 1$ $T_y = 0$ $R_y = 0$ $T_z = 0$ $R_z = 0$			 (vis + Ecrou)
Pivot glissant	2	$T_x = 1$ $R_x = 1$ $T_y = 0$ $R_y = 0$ $T_z = 0$ $R_z = 0$			 (Principe)