

# BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL

## Étude et Définition de Produits Industriels

Épreuve E2 - Unité U 2

### Étude de produit industriel

**SESSION 2019**

Durée : 5 heures

Coefficient : 5

Compétences sur lesquelles porte l'épreuve :

- C 11 : Décoder un CDCF**
- C 12 : Analyser un produit**
- C 13 : Analyser une pièce**
- C 14 : Collecter les données**
- C 22 : Étudier et choisir une solution**

Ce sujet comporte :

- Dossier de présentation pages : 2 / 34 à 4 / 34
- Dossier technique pages : 5 / 34 à 16 / 34
- Dossier ressources pages : 17 / 34 à 22 / 34
- Dossier travail pages 23 / 34 à 34 / 34

Documents à rendre par le candidat :

- Dossier travail pages : 23 / 34 à 34 / 34

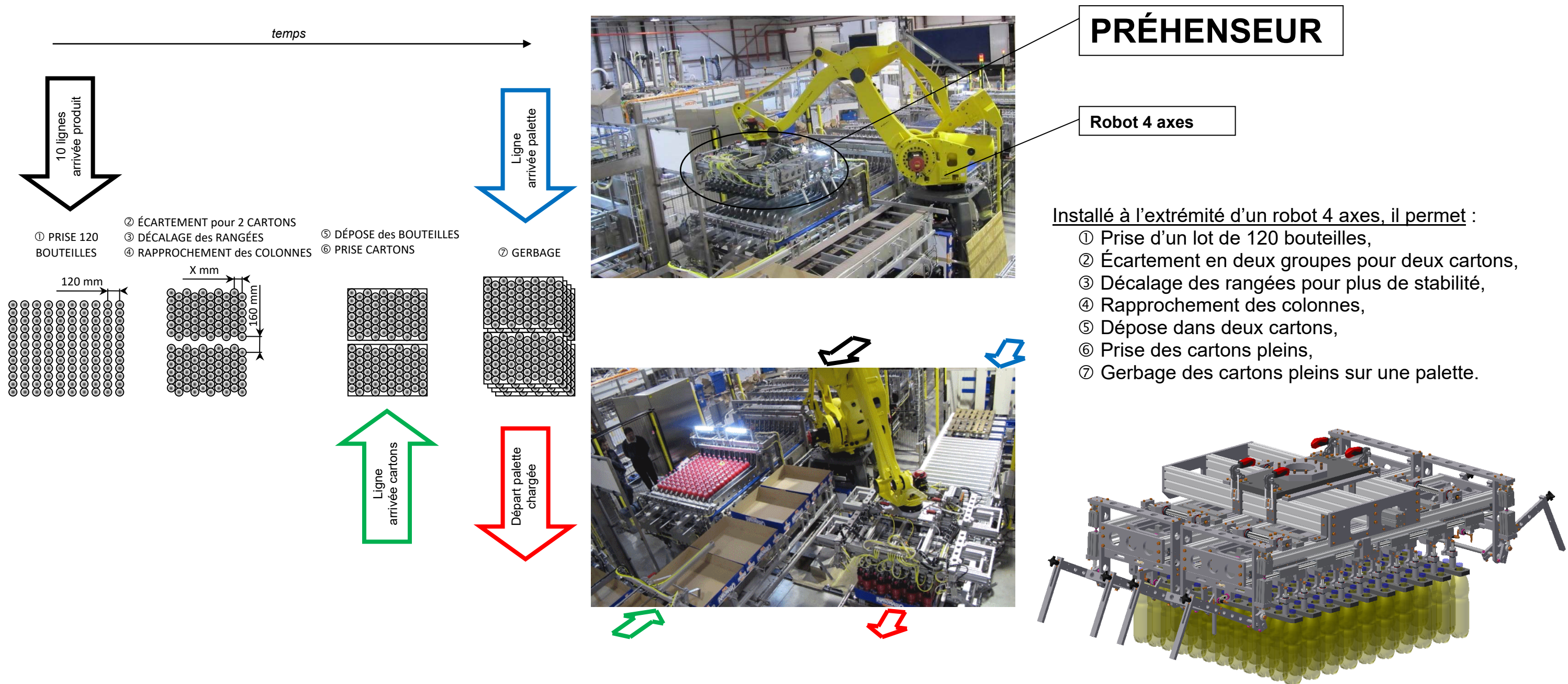
L'usage de tout modèle de calculatrice, avec ou sans mode examen, est autorisé et documents personnels autorisés.

# DOSSIER DE PRÉSENTATION

Avec plus de **2 200 machines** à son actif, **TECMA pack** est devenue, en quelques années, un acteur incontournable en matière de conception et construction de machines d'emballages et d'ingénierie de fins de lignes.

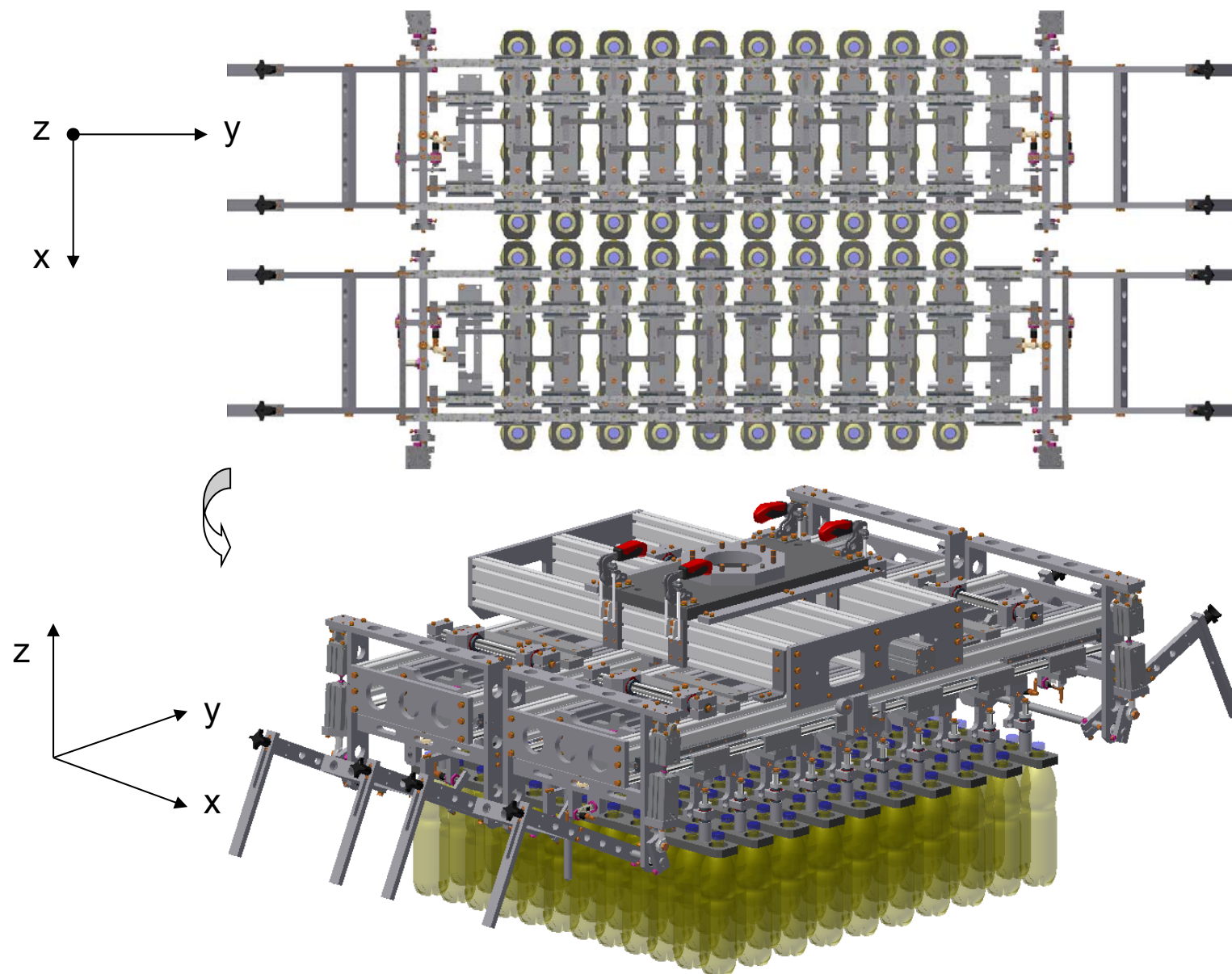


De la formeuse de carton au palettiseur, en intégrant les convoyeurs de liaisons, divergeurs, convergeurs, encaisseuses, poseur de couvercle, empileur-élévateur etc. **TECMA pack** propose des solutions flexibles, ergonomiques et pérennes – osmose entre une mécanique fiable et des automatismes de très haut niveau. Créée en 1990 par 4 professionnels du secteur, dotés d'expertises métier complémentaires, **TECMA pack** conçoit et fabrique, sur son site de **Coulommiers (77)** en France, des machines (standard et sur mesure), en totale adéquation avec les besoins du marché.

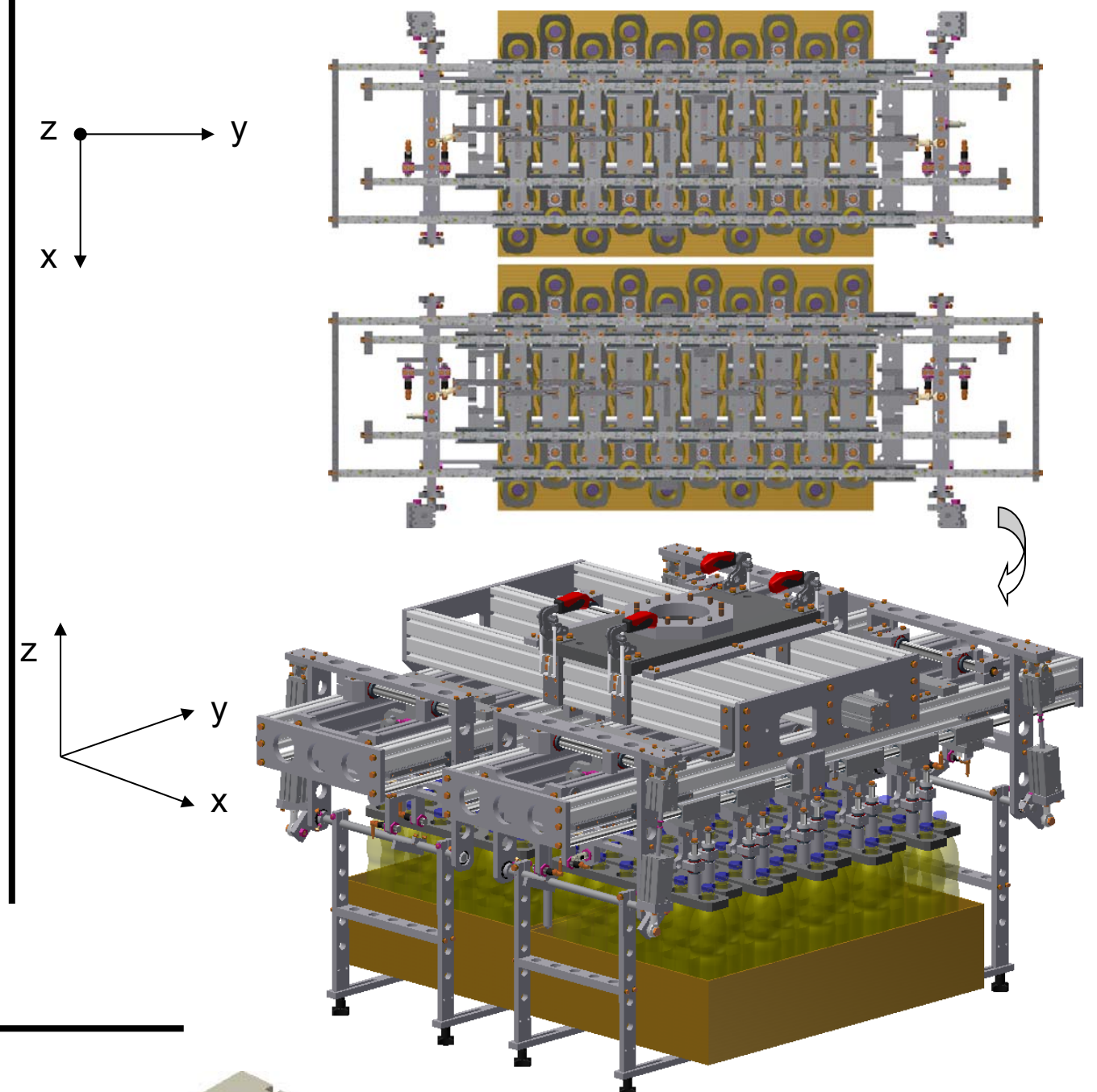




**Préhenseur début de cycle (prise de 120 bouteilles) : phase ①**

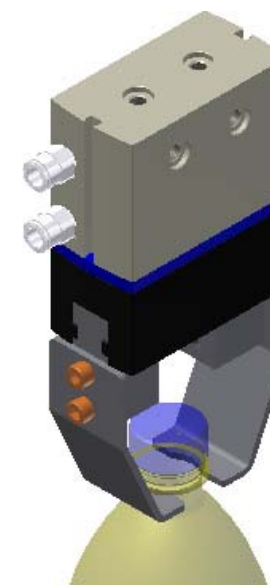


**Préhenseur fin de cycle (mise en cartons) : phase ⑦**



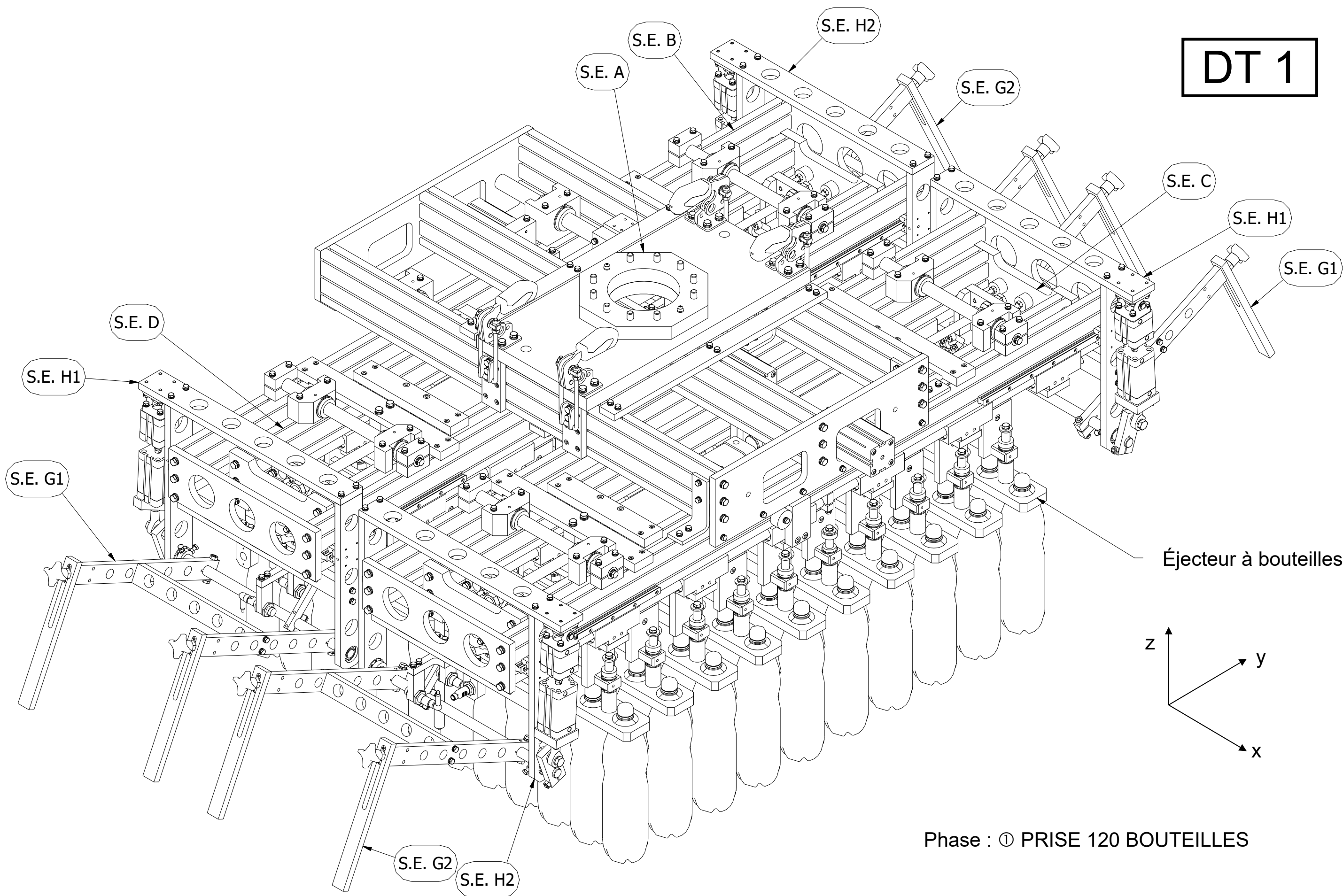
**Problématique industrielle**

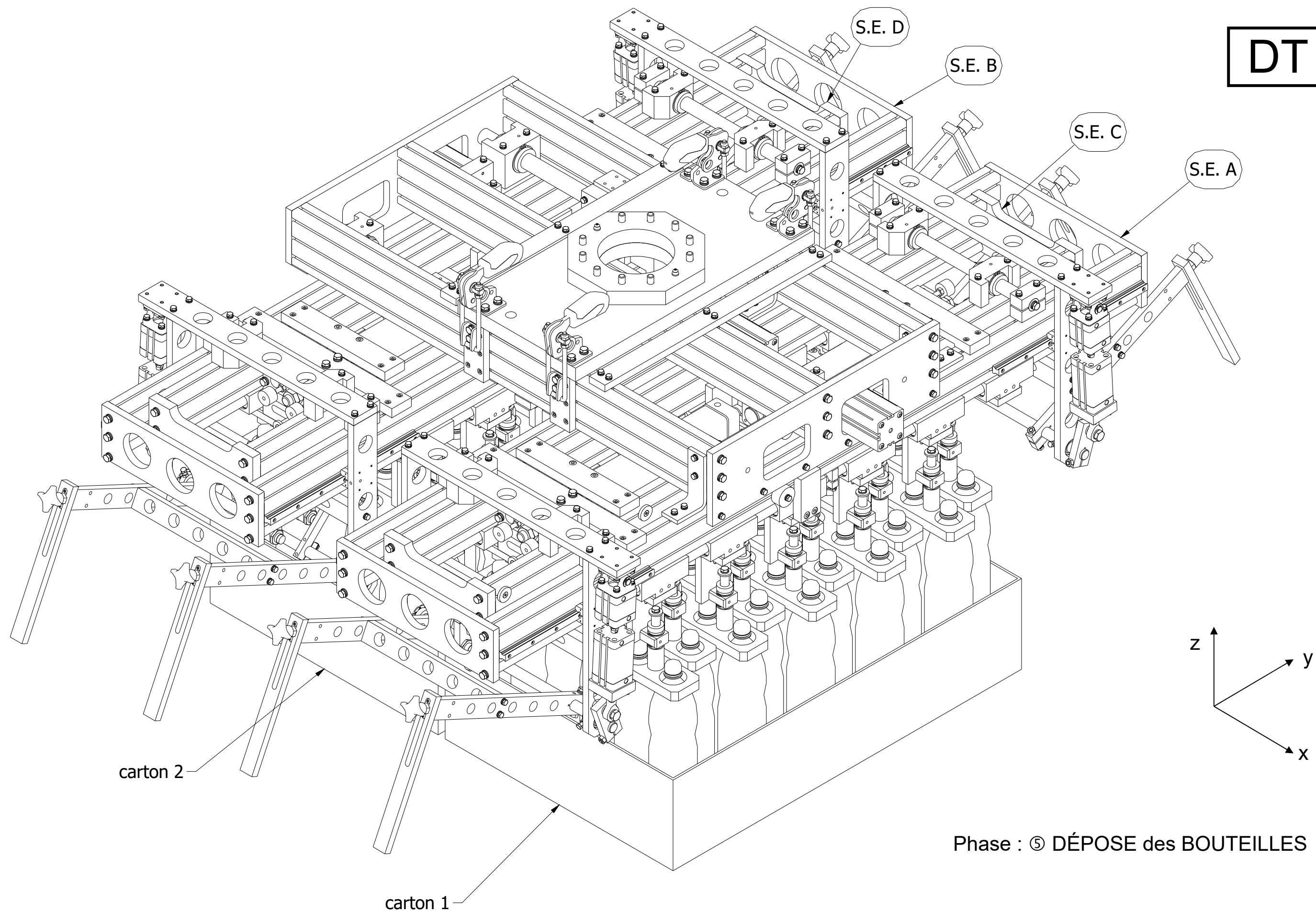
L'utilisation habituelle d'un vérin FESTO PARALLEL GRIPPER DHPS-35-A-NC pour la préhension d'un produit (120 produits par cycle) pose des problèmes de coût, de maintenance, et d'encombrement.



# DOSSIER TECHNIQUE

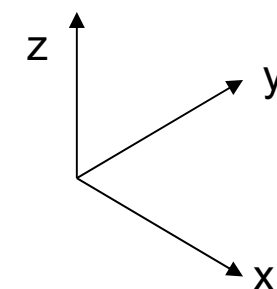
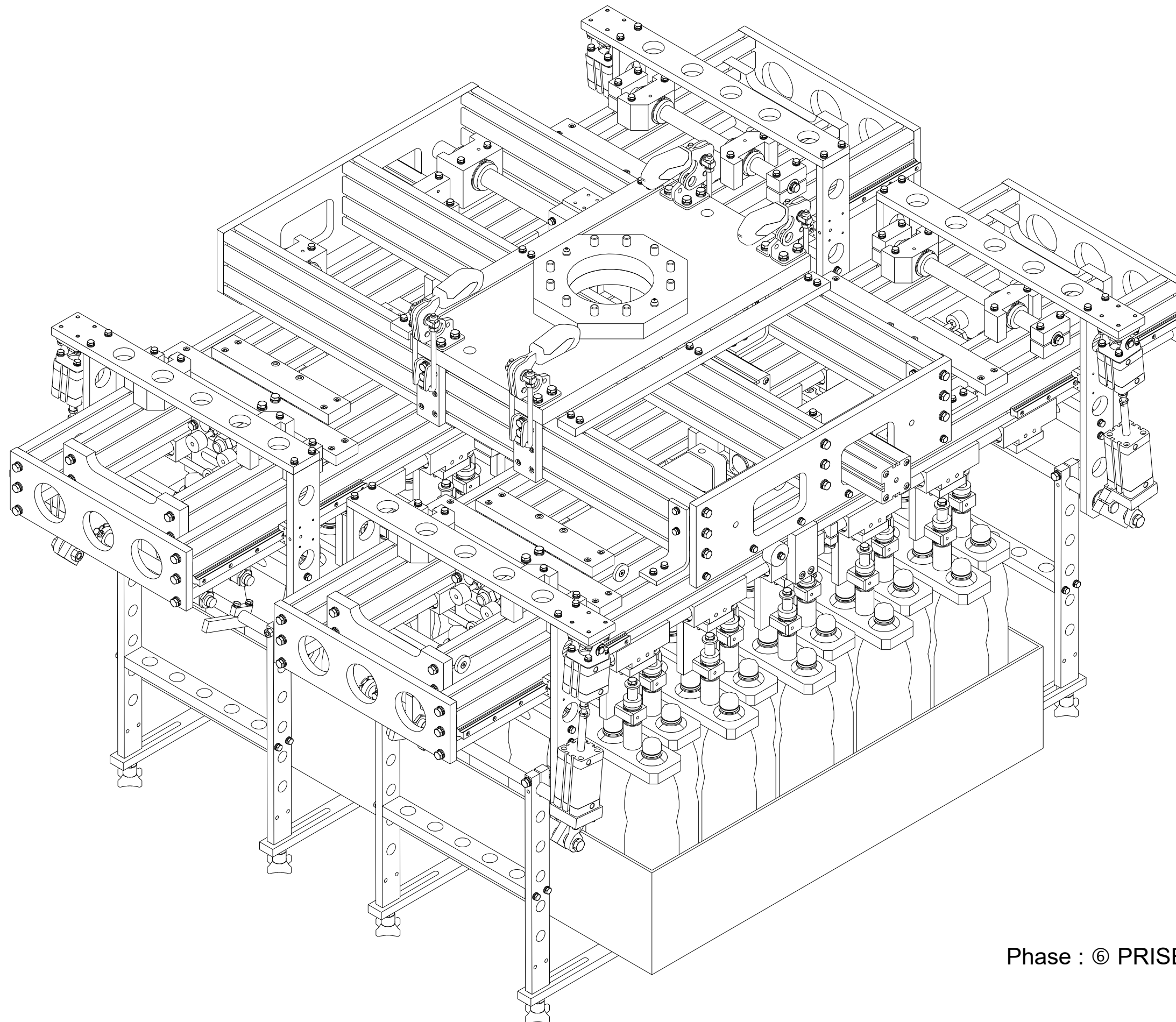
DT 1





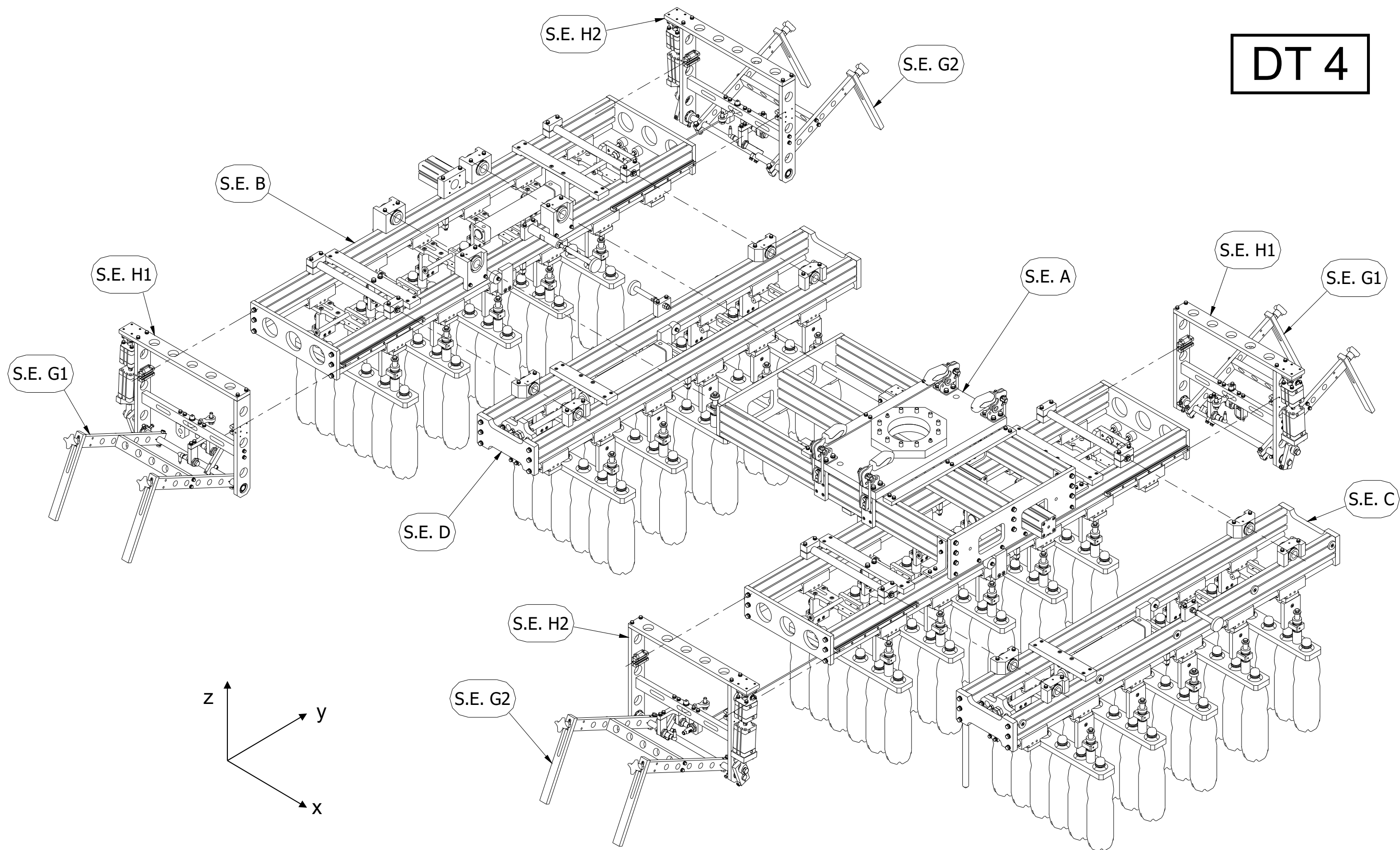


DT 3

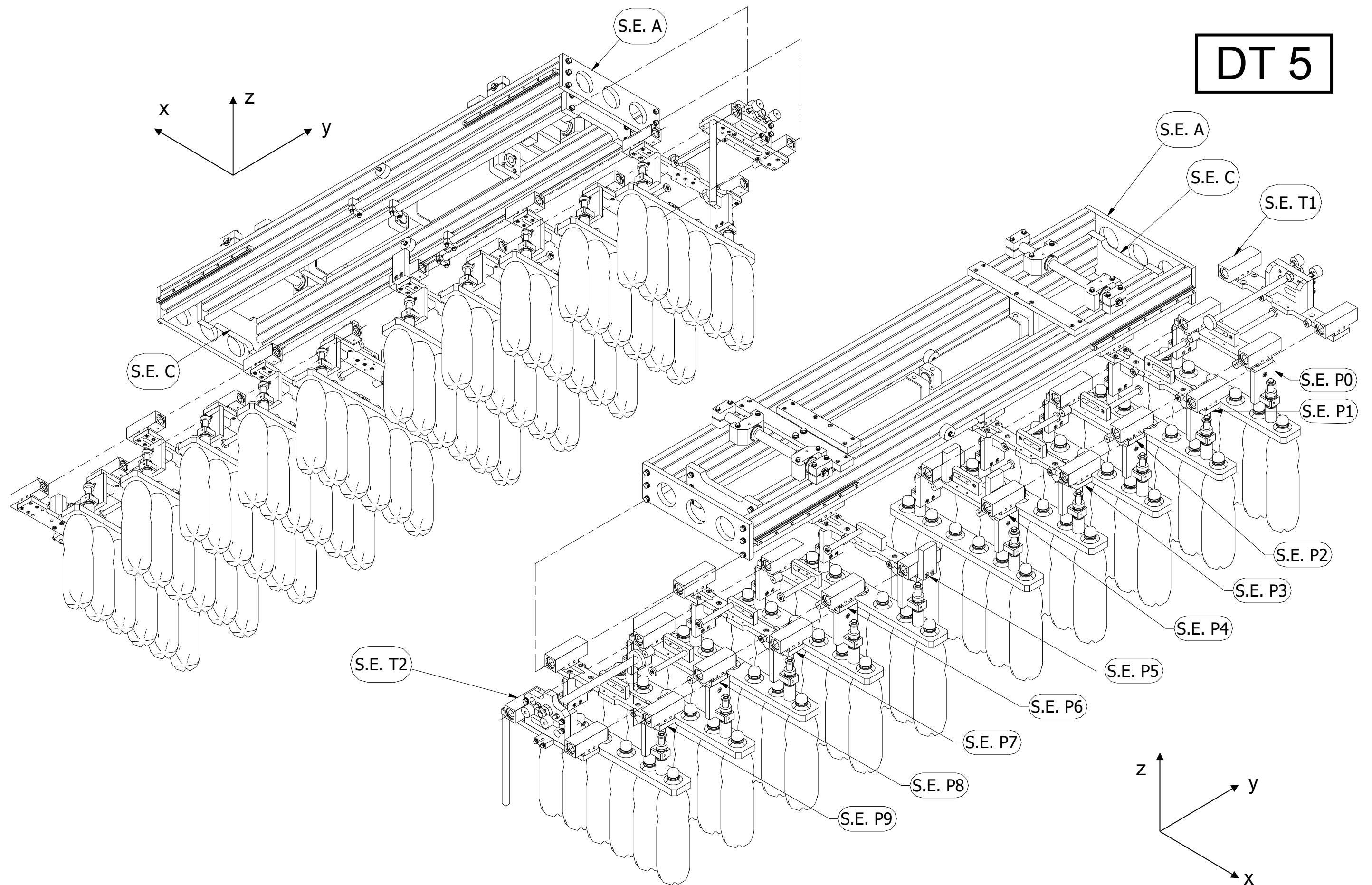


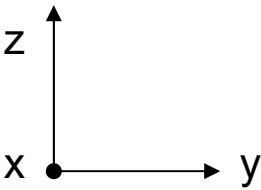
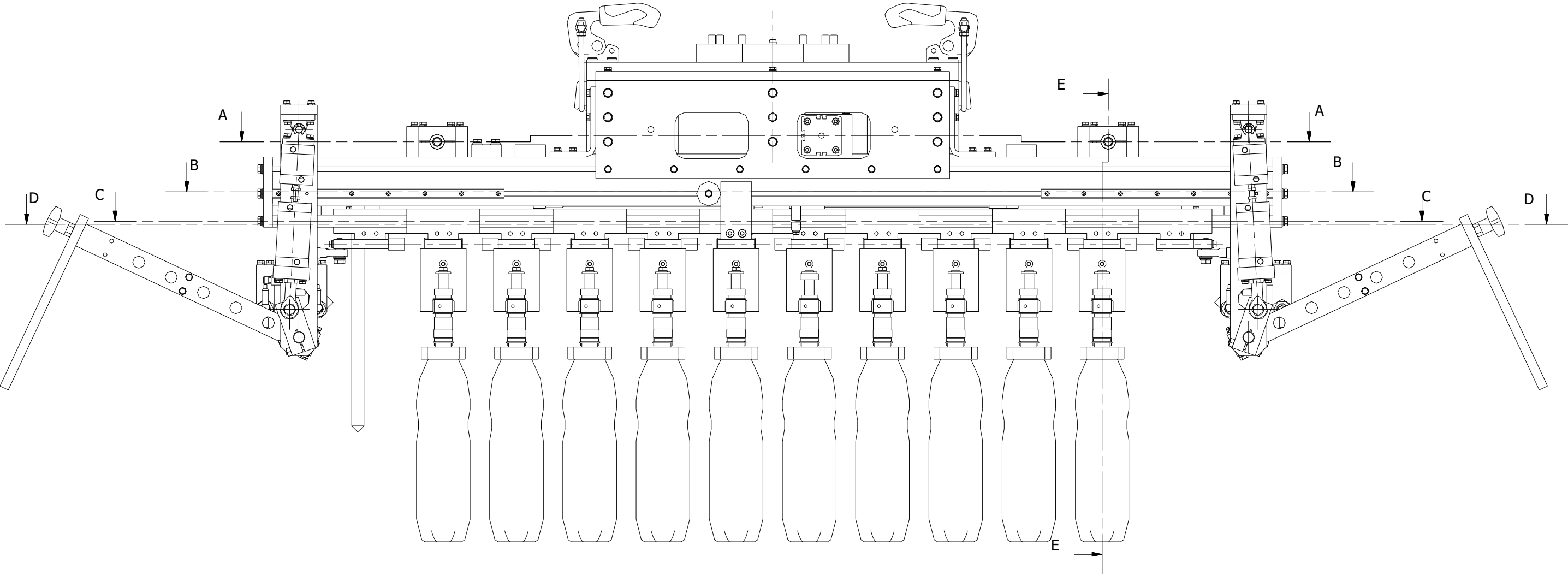
Phase : ⑥ PRISE CARTONS



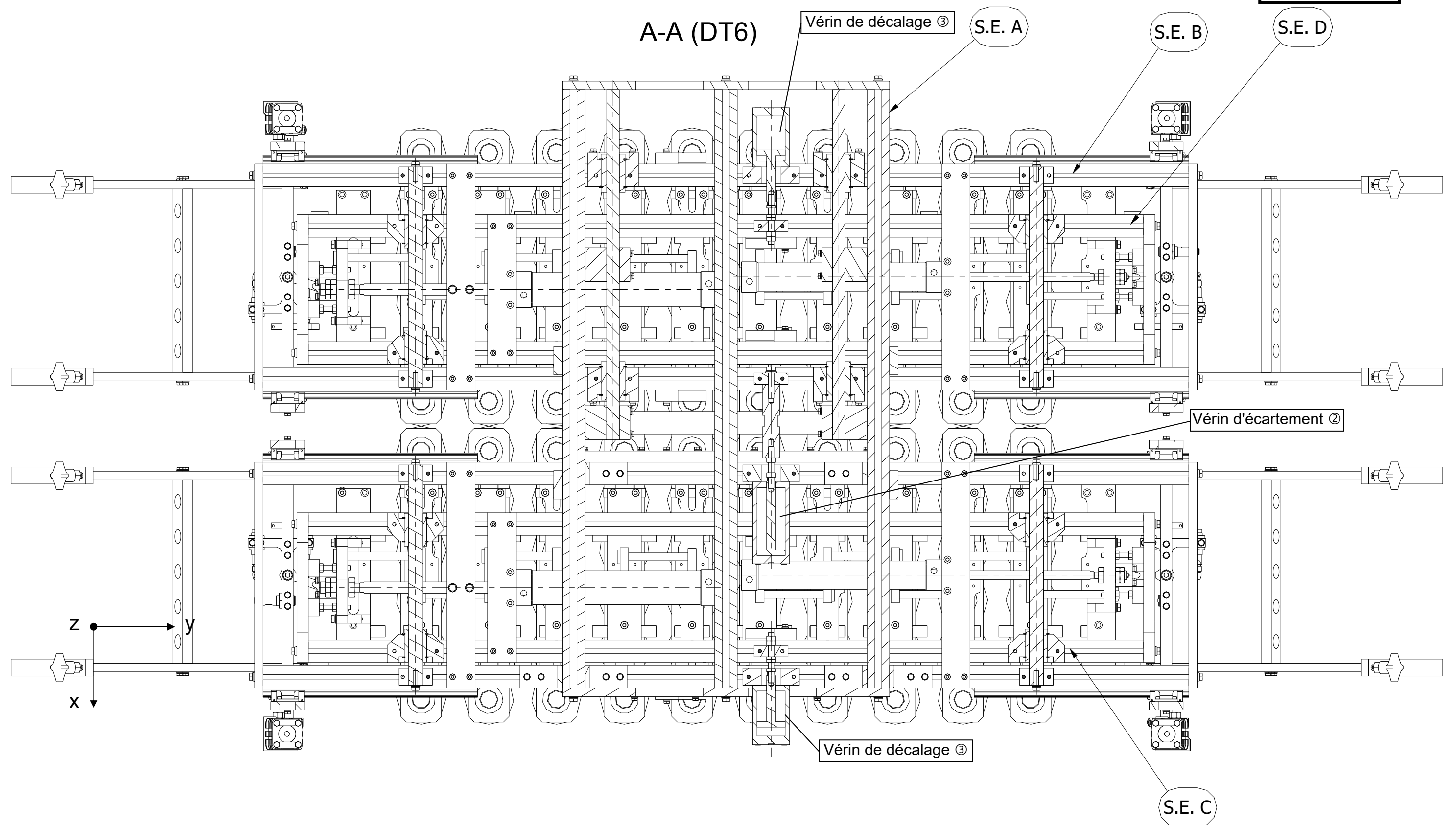


DT 5





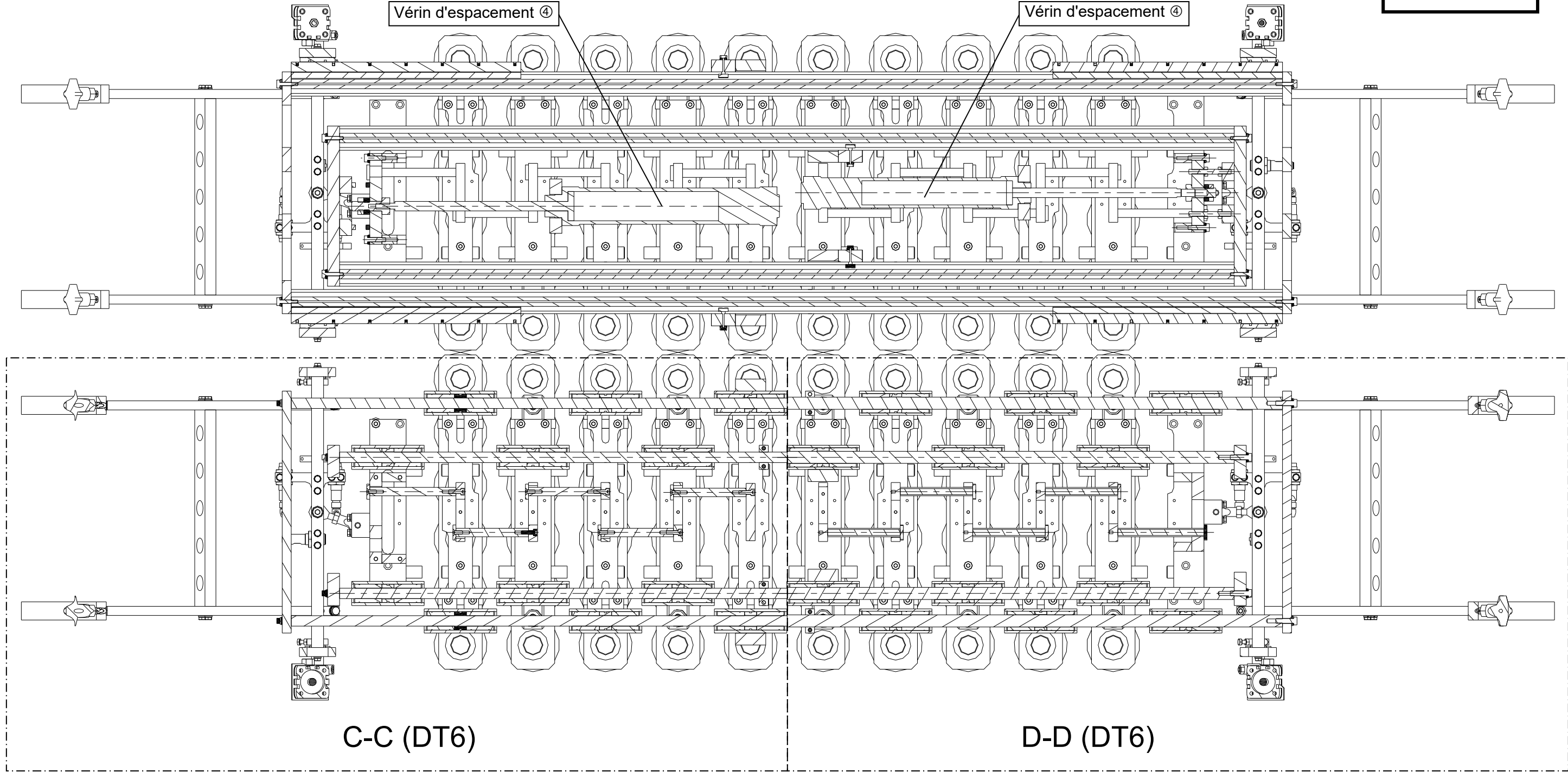
Coupes A-A à E-E sur DT7 à DT9





B-B (DT6)

DT 8



E-E (DT 6)

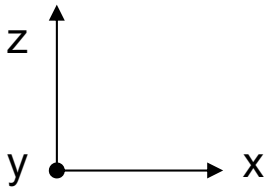
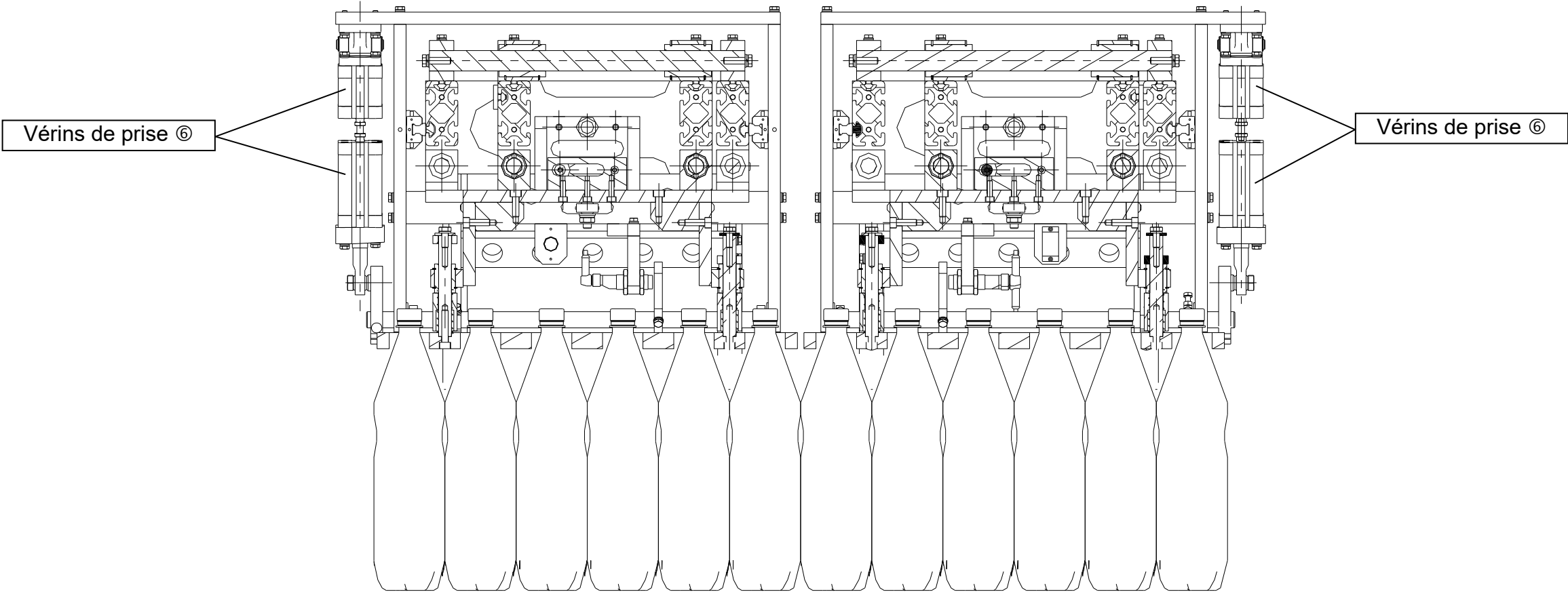


Diagramme spatial des actions

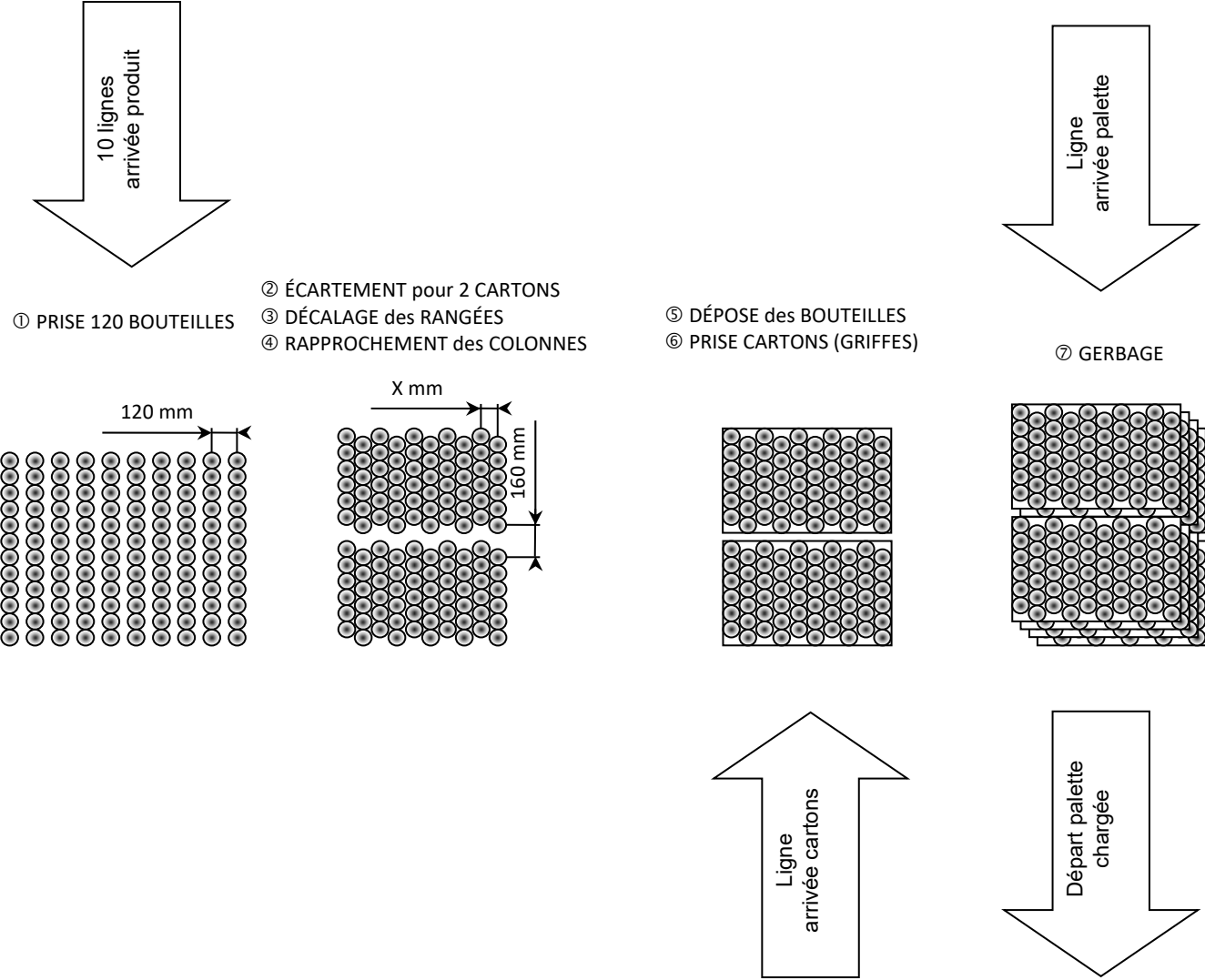
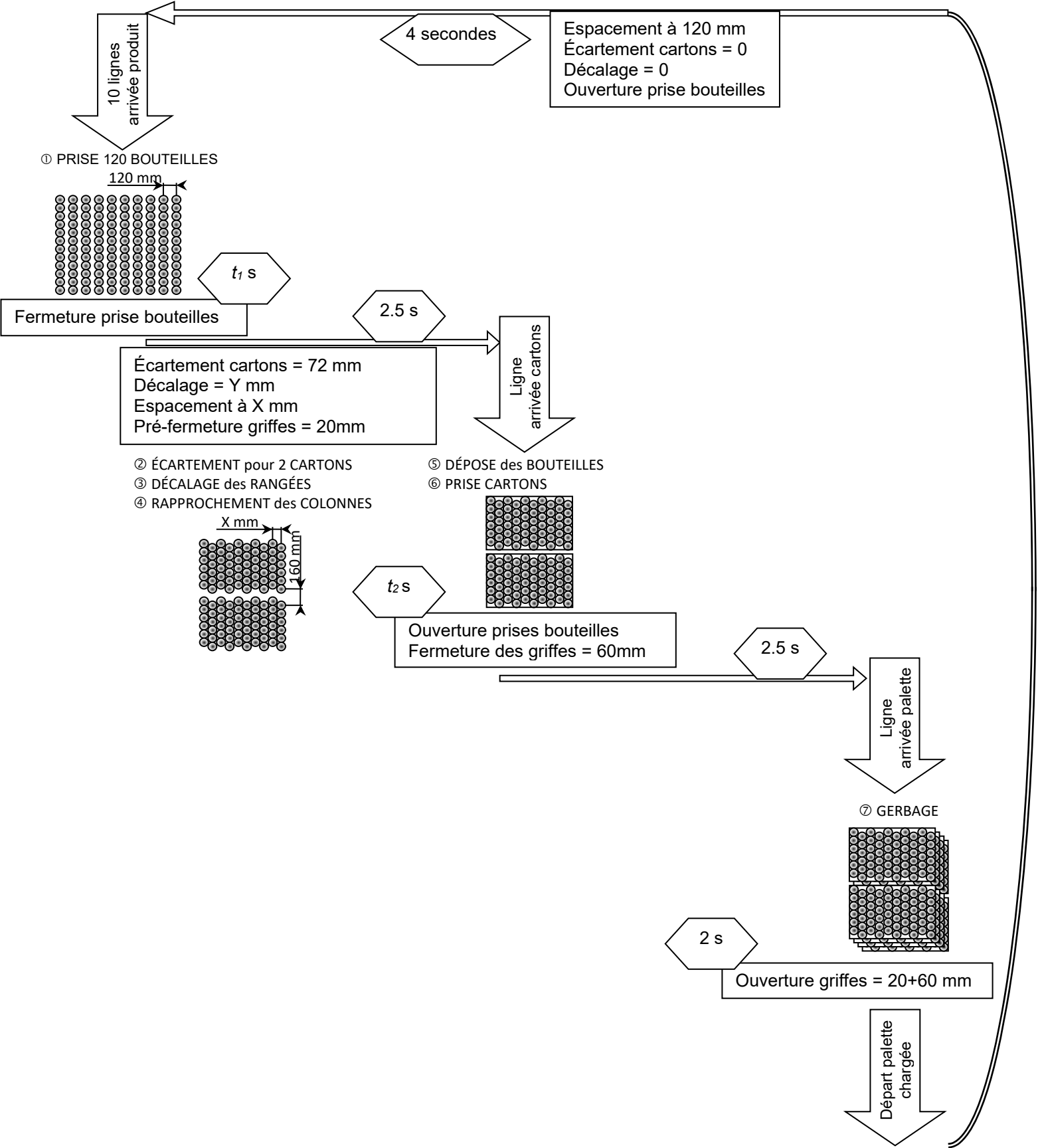


Diagramme temporel des actions

DT 10



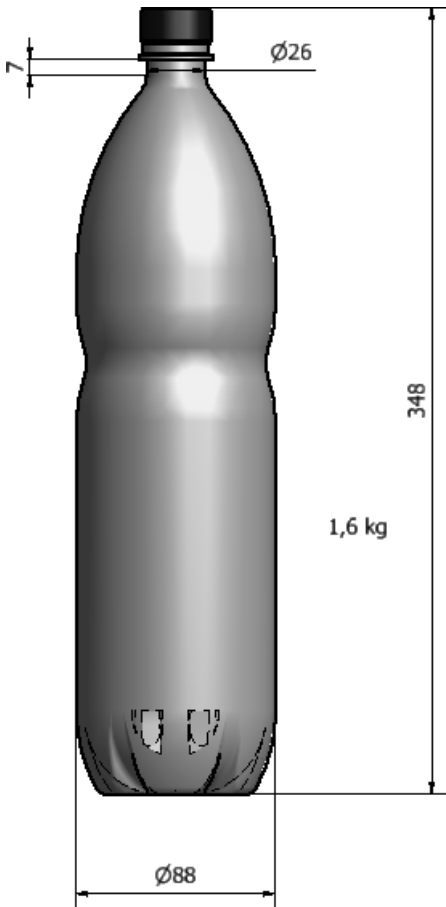
Actionneurs du préhenseur

Sous pression de 0,6 Mpa, débit de 70m³/h

Espacement cartons	vérin Festo ADN	Ø piston : 50 mm Course : 100 mm Ø tige : 12 mm Course effective : 72 mm	
Décalage de rangées	2 vérins Festo ADN	Ø piston : 50 mm Course : 60 mm Ø tige : 16 mm Course effective : 44 mm (16 à 60)	
Espacement des colonnes	2 vérins ISO	Ø piston : 40 mm Course : 250 mm Ø tige : 16 mm Course effective : 239.25 mm	À droite
	+ 2 vérins ISO	Ø piston : 50 mm Course : 250 mm Ø tige : 20 mm Course effective : 239.25 mm	À gauche
Pince	2 vérins Festo ADNGF-40-5-P-A	Ø piston : 40 mm Course : 5 mm Ø tige : 12 mm Course effective : 5 mm	
Griffe	4 vérins Festo ADN	Ø piston : 40 mm Course : 20 mm Ø tige : 12 mm Course effective : 20 mm	
	+ 4 vérins Festo ADN	Ø piston : 40 mm Course : 60 mm Ø tige : 12 mm Course effective : 60 mm	

DT 11

Capacité système  
32000 bouteilles/heure





# DOSSIER RESSOURCES

Compact cylinders ADNGF, standard port pattern

Technical data

Dimensions – Basic version

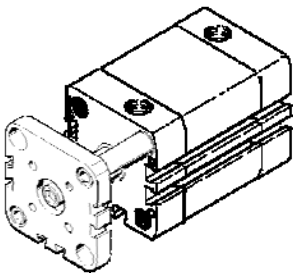
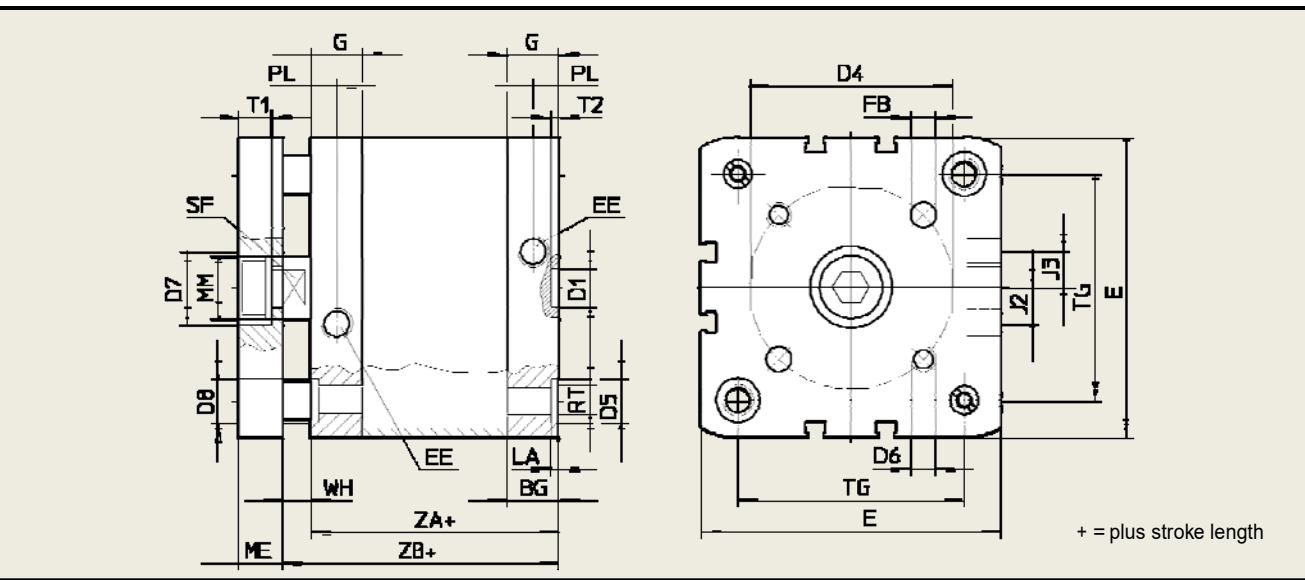
Download CAD data

www.festo.com

Ø 12 ... 100

FESTO

DR 1



Subject to change – 2015/05  
Internet: [www.festo.com/catalogue/..](http://www.festo.com/catalogue/..)

Ø [mm]	BG min.	D1 Ø H9	D4 ±0,1	D5 Ø F9	D6	D7 Ø H9	D8	E	EE	FB Ø H8	G	J2	J3
12	17	9	12	6	M3	–	–	27.5 +0.3	M5	3	10.5	2	–
16			14					29 +0.3			11	2.6	–
20			17					35.5 +0.3			12		
25	19.5	9	22	9	M4	14	–	39.5 +0.3	M5	4	12	6	–
32			28					47 +0.3					
40			33					54.5 +0.3					
50	27	12	42	12	M6	22	–	65.5 +0.3	G1/8	6	15	8	–
63			50					75.5 +0.3					
80			65					95.5 +0.6					
100	21.5	12	80	15	M8	24	14	113.5 +0.6		8	16.5	11.5	–
					M10					10	21.5	20	

Ø [mm]	LA +0.2	ME	MM Ø h8	PL +0.2	RT	SF h13	T1	T2	TG ±0.2	WH +1.3	PPS +1.4	ZA ±0.3	ZB +1.2	PPS +1.3
12	3.5	6	6	6	M4	5	–	2.1	16	4.2	–	39.2	–	–
16			8			7			18	4.7		39.7		
20			10			9			22	5.5		42.5		
25	5	8	10	8.2	M5	9	5	6	26	5.5	5.5	39	44.5	45.3
32			12			10			32.5	6		44	50	50.6
40			12			10			38	6.1		44	51.1	51.7
50	2.6	12	16	10.5	M6	10	6	2.6	46.5	7.7	8.2	45	52.7	53.2
63			16			13			56.5	7.5		49	56.5	57
80			20			17			72	8.9		54	62.9	63.4
100					M10	17	10.5		89	9	9.8	67	76	76.8

Pince à serrage parallèle DHPS

Fiche de données techniques

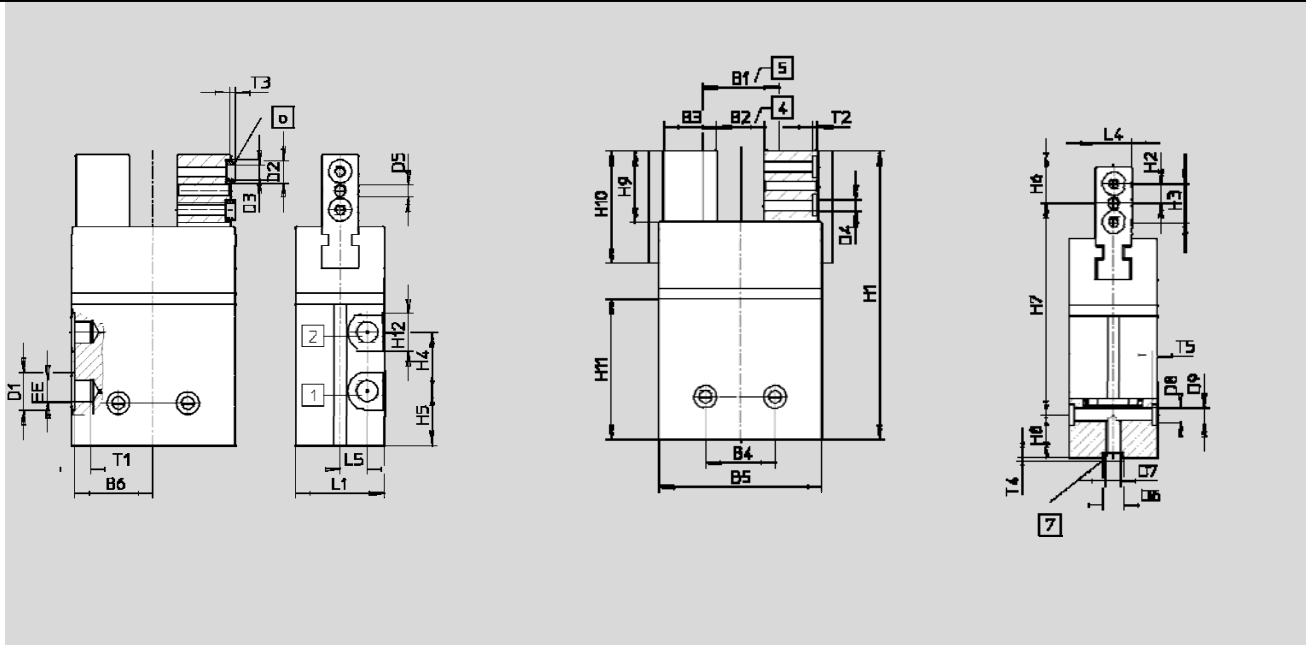
FESTO

DR 2

Dimensions

Téléchargement des données CAO

www.festo.fr



1	Raccord d'air pour l'ouverture	3	Rainure pour capteurs de proximité	5	Position repos pour DHPS-...-A-NO	7	Douille de centrage ZBH (2 unités fournies)
2	Raccord d'air pour la fermeture	4	Position repos pour DHPS-...-A et DHPS-...-A-NC	6	Douille de centrage ZBH (à partir de la taille 10 : 4 unités fournies)		

Taille [mm]	B1 ±0,5	B2 ±0,5	B3 –0,03	B4 <sup>1)</sup>	B5 ±0,1	B6	B7 <sup>1)</sup>	D1	D2 H8/h7	D3	D4	D5 H8	D6 H8/h7	D7
6	10	6	5,5	11	18	8,65	11	7	–	–	M2	1,5	5	–
10	21,8	15,8	7	16	32	15,4	16	7	5	3,2	M3	2	5	3,2
16	27,8	17,8	13	25	47	22,65	25	7	7	5,3	M4	3	7	5,3
20	30	17,5	17,5	25	55,6	26,65	25	10	7	5,3	M4	4	7	5,3
25	32,4	20,4	22	29	68,2	32,65	29	16	9	6,4	M5	4	9	6,4
35	56	31	27	33	88	42,25	33	16	9	6,4	M6	5	12	10,3

1) Tolérance de trou de centrage ±0,02 mm

Tolérance de filetage ±0,1 mm

Taille [mm]	D8 +0,1	D9	EE	H1	H2	H3 <sup>1)</sup>	H4	H5	H6	H7 ±0,2	H8 <sup>1)</sup>	H9
6	2,5	M3	M3	45,5	2,9	5,8	15	4	5	33	7,5	9,55
10	2,5	M3	M3	66	4	8	15,5	10,5	7,5	51	7,5	15,2
16	3,3	M4	M3	80	5,5	11	18	11	10	62,5	7,5	20
20	3,3	M4	M5	101	7	14	23	16	12,5	81	7,5	25
25	5,1	M6	G1/8"	121	8	16	24,5	22,5	15	88,5	17,5	30
35	6,4	M8	G1/8"	142	8,5	17	29	24	16	108,5	17,5	32

Taille [mm]	H10	H11	H12	L1 ±0,05	L2	L3 <sup>1)</sup>	L4 –0,05	L5	T1 +0,5	T2 +0,1	T3 –0,2	T4 –0,2	T5 +0,1
6	15,8	25,3	7	10	–	1,8	5,5	1,5	3,5	–	–	1,2	1,2
10	23	35	7	15,5	1,5	–	7	5	5	1,2	1,2	1,2	1,2
16	32,5	38,1	7	22	–	–	10	7	6	1,6	1,4	1,4	1,6
20	39,5	50	10	30	–	–	12	9	6	1,6	1,4	1,4	1,6
25	47	58,8	16	37	–	–	15	11,3	6,5	2,1	1,9	1,9	2,1
35	53	65,3	16	45	–	–	20	13,5	6,5	2,1	1,9	2,4	2,6

Caractéristiques techniques générales

Taille	6	10	16	20	25	35
Effet de ressort de sécurité	–	NO, NC	NO, NC	NO, NC	NO, NC	NO, NC
Course par mors de pince [mm]	2	3	5	6,5	7,5	12,5

Vis à tête creuse

DIN 912 HPC

Aci DIN

DR 3

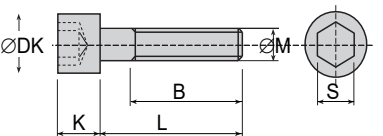
CHC Acier classe 12.9

- Selon ISO 4762 et DIN 912
- Visserie Qualité 12.9
- Matière : acier traité 39-44 HRc (trempe à l'huile)
- Résistance à la traction 1220N/mm²
- Limite d'élasticité 1100N/mm²
- Résistance au cisaillement 732N/mm²
- Couple de serrage maxi. :  
CHC3 = 2 Nm, CHC4 = 4,6 Nm,  
CHC5 = 9 Nm, CHC6 = 15,7 Nm



Mémo du dessinateur

ØM	C1 mini	Vis à tête cylindrique t1a mini	t1b H13
M1,6	5	1,7	2
M2	6	2,1	2,4
M2,5	7	2,7	2,9
M3	8	3,2	3,4
M4	10	4,2	3
M5	11	5,3	4,5
M6	13	6,3	5,5
M8	18	8,4	6,6
M10	20	10,5	11
M12	22	12,6	13,5



Nb lots	1+	6+	20+	50+
Rem.	Prix	-10%	-20%	Sur demande

Références	Filetage ØM	Longueur L	Pas	B	DK	K	S	Nb vis Par lot	Stock	Prix Uni lot
CHC5-8/B	M5	8	0,80	8	8,72	5	4	200	✓	15,34 €
CHC5-10/B	M5	10	0,80	10	8,72	5	4	200	✓	14,60 €
CHC5-12/B	M5	12	0,80	12	8,72	5	4	200	✓	13,46 €
CHC5-16/B	M5	16	0,80	16	8,72	5	4	200	✓	11,77 €
CHC5-18/B	M5	18	0,80	18	8,72	5	4	200	-	14,40 €
CHC5-20/B	M5	20	0,80	20	8,72	5	4	200	✓	14,40 €
CHC5-25/B	M5	25	0,80	20	8,72	5	4	200	✓	14,32 €
CHC5-30/B	M5	30	0,80	22	8,72	5	4	200	✓	15,42 €
CHC5-35/B	M5	35	0,80	22	8,72	5	4	100	✓	8,11 €
CHC5-40/B	M5	40	0,80	22	8,72	5	4	100	✓	9,19 €
CHC5-45/B	M5	45	0,80	22	8,72	5	4	100	-	10,79 €
CHC5-50/B	M5	50	0,80	22	8,72	5	4	100	✓	12,79 €
CHC5-55/B	M5	55	0,80	22	8,72	5	4	100	-	16,55 €
CHC5-60/B	M5	60	0,80	22	8,72	5	4	100	-	18,98 €
CHC5-70/B	M5	70	0,80	22	8,72	5	4	100	-	50,67 €
CHC6-8/B	M6	8	1,00	8	10,22	6	5	200	✓	25,47 €
CHC6-10/B	M6	10	1,00	10	10,22	6	5	200	✓	19,88 €
CHC6-12/B	M6	12	1,00	12	10,22	6	5	200	✓	18,43 €
CHC6-14/B	M6	14	1,00	14	10,22	6	5	200	-	20,73 €
CHC6-16/B	M6	16	1,00	16	10,22	6	5	200	✓	14,09 €
CHC6-18/B	M6	18	1,00	18	10,22	6	5	200	-	21,48 €
CHC6-20/B	M6	20	1,00	20	10,22	6	5	200	✓	14,60 €
CHC6-25/B	M6	25	1,00	25	10,22	6	5	200	✓	15,42 €
CHC6-30/B	M6	30	1,00	35	10,22	6	5	200	✓	16,27 €
CHC6-35/B	M6	35	1,00	24	10,22	6	5	100	✓	10,08 €
CHC6-40/B	M6	40	1,00	24	10,22	6	5	200	✓	21,35 €
CHC6-45/B	M6	45	1,00	24	10,22	6	5	100	-	12,12 €
CHC6-50/B	M6	50	1,00	24	10,22	6	5	100	-	12,53 €
CHC6-55/B	M6	55	1,00	24	10,22	6	5	100	-	16,03 €
CHC6-60/B	M6	60	1,00	24	10,22	6	5	100	-	17,39 €
CHC6-65/B	M6	65	1,00	24	10,22	6	5	100	-	20,33 €
CHC6-70/B	M6	70	1,00	24	10,22	6	5	100	-	20,33 €
CHC6-80/B	M6	80	1,00	24	10,22	6	5	100	-	25,21 €
CHC6-90/B	M6	90	1,00	24	10,22	6	5	100	-	40,52 €
CHC6-100/B	M6	100	1,00	24	10,22	6	5	100	-	44,82 €
CHC6-110/B	M6	110	1,00	24	10,22	6	5	100	-	65,21 €

Références	Filetage ØM	Longueur L	Pas	B	DK	K	S	Nb vis Par lot	Stock	Prix Uni lot
CHC8-12/B	M8	12	1,25	12	13,27	8	6	200	-	30,77 €
CHC8-14/B	M8	14	1,25	14	13,27	8	6	200	-	28,84 €
CHC8-16/B	M8	16	1,25	16	13,27	8	6	200	✓	22,89 €
CHC8-18/B	M8	18	1,25	18	13,27	8	6	200	-	28,84 €
CHC8-20/B	M8	20	1,25	20	13,27	8	6	200	✓	23,40 €
CHC8-22/B	M8	22	1,25	22	13,27	8	6	200	-	129,88 €
CHC8-25/B	M8	25	1,25	25	13,27	8	6	200	✓	25,69 €
CHC8-30/B	M8	30	1,25	30	13,27	8	6	200	✓	28,11 €
CHC8-35/B	M8	35	1,25	35	13,27	8	6	100	✓	15,92 €
CHC8-40/B	M8	40	1,25	28	13,27	8	6	100	✓	17,41 €
CHC8-45/B	M8	45	1,25	28	13,27	8	6	100	-	19,41 €
CHC8-50/B	M8	50	1,25	28	13,27	8	6	100	✓	19,36 €
CHC8-55/B	M8	55	1,25	28	13,27	8	6	100	-	23,14 €
CHC8-60/B	M8	60	1,25	28	13,27	8	6	100	✓	24,78 €
CHC8-65/B	M8	65	1,25	28	13,27	8	6	100	-	33,12 €
CHC8-70/B	M8	70	1,25	28	13,27	8	6	100	-	33,19 €
CHC8-80/B	M8	80	1,25	28	13,27	8	6	100	-	39,56 €
CHC8-90/B	M8	90	1,25	28	13,27	8	6	50	-	20,87 €
CHC8-100/B	M8	100	1,25	28	13,27	8	6	50	-	24,07 €
CHC8-110/B	M8	110	1,25	28	13,27	8	6	50	-	58,10 €
CHC8-120/B	M8	120	1,25	28	13,27	8	6	50	-	64,23 €
CHC8-130/B	M8	130	1,25	28	13,27	8	6	50	-	70,40 €
CHC8-140/B	M8	140	1,25	28	13,27	8	6	50	-	83,97 €
CHC8-150/B	M8	150	1,25	28	13,27	8	6	50	-	95,28 €
CHC10-16/B	M10	16	1,50	16	16,27	6	5	100	-	24,57 €
CHC10-18/B	M10	18	1,50	18	16,27	10	8	100	-	79,51 €
CHC10-20/B	M10	20	1,50	20	16,27	10	8	100	-	21,94 €
CHC10-22/B	M10	22	1,50	22	16,27	10	8	100	-	79,51 €
CHC10-25/B	M10	25	1,50	25	16,27	10	8	100	-	23,46 €
CHC10-30/B	M10	30	1,50	30	16,27	10	8	100	-	24,78 €
CHC10-35/B	M10	35	1,50	35	16,27	10	8	100	-	27,08 €
CHC10-40/B	M10	40	1,50	40	16,27	10	8	100	-	29,07 €
CHC10-45/B	M10	45	1,50	32	16,27	10	8	100	-	32,29 €
CHC10-50/B	M10	50	1,50	32	16,27	10	8	100	-	30,58 €
CHC10-55/B	M10	55	1,50	32	16,27	10	8	100	-	38,72 €
CHC10-60/B	M10	60	1,50	32	16,27	10	8	100	-	41,71 €

Vis à tête bombée

ISO 7380

HPC

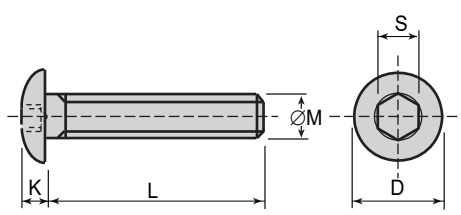
Inx ISO

DR 4

BHC Inox A2

- Selon ISO 7380
- Matière : inox 302/304-A2
- 6 pans creux
- Conditionnée par lot

Références	Filetage ØM	Longueur L	Pas	D	K	S	Nb vis Par lot	Prix Uni lot
BHC4-8/SS/B	M4	8	0,70	7,6	2,20	2,5	500	26,79 €
BHC4-10/SS/B	M4	10	0,70	7,6	2,20	2,5	500	32,12 €
BHC4-12/SS/B	M4	12	0,70	7,6	2,20	2,5	500	21,39 €
BHC4-16/SS/B	M4	16	0,70	7,6	2,20	2,5	500	29,77 €
BHC5-10/SS/B	M5	10	0,80	9,5	2,75	3,0	500	35,67 €
BHC5-12/SS/B	M5	12	0,80	9,5	2,75	3,0	500	25,92 €
BHC5-16/SS/B	M5	16	0,80	9,5	2,75	3,0	500	28,87 €
BHC5-20/SS/B	M5	20	0,80	9,5	2,75	3,0	500	58,08 €
BHC6-12/SS/B	M6	12	1,00	10,5	3,30	4,0	500	57,08 €
BHC6-16/SS/B	M6	16	1,00	10,5	3,30	4,0	500	64,22 €
BHC6-20/SS/B	M6	20	1,00	10,5	3,30	4,0	500	74,21 €
BHC6-25/SS/B	M6	25	1,00	10,5	3,30	4,0	500	52,56 €
BHC8-16/SS/B	M8	16	1,25	14,0	4,40	5,0	200	34,40 €
BHC8-20/SS/B	M8	20	1,25	14,0	4,40	5,0	200	54,47 €
BHC8-25/SS/B	M8	25	1,25	14,0	4,40	5,0	200	64,88 €
BHC8-30/SS/B	M8	30	1,25	14,0	4,40	5,0	200	60,51 €



Longueur des taraudages

Pour une vis, l'implantation j doit être au moins égale aux valeurs suivantes :

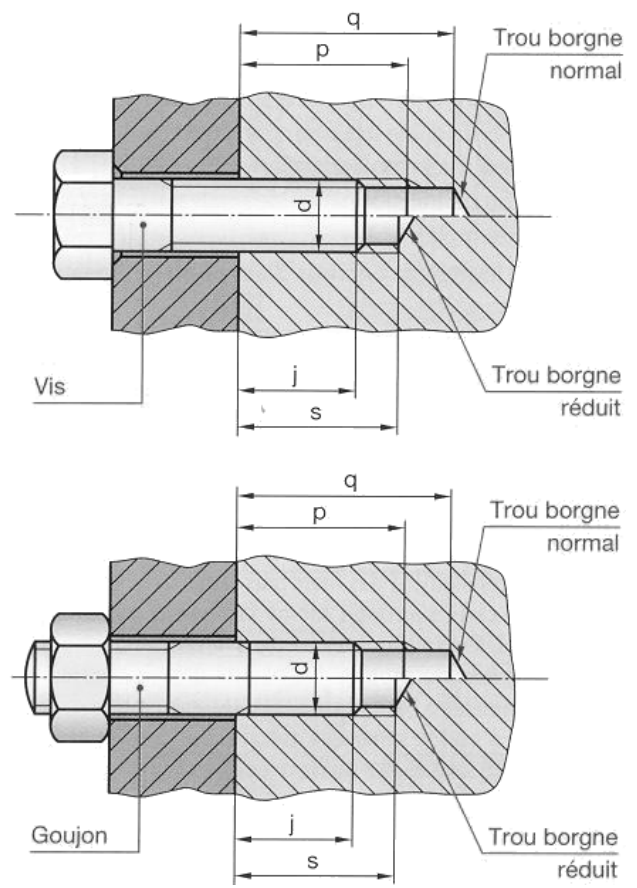
- métaux durs :  $j \geq d$ ,
- métaux tendres :  $j \geq 1,5d$ .

Pour un goujon (voir § 51.2), l'implantation j doit respecter les valeurs suivantes :

- métaux durs :  $j = 1,5d$ ,
- métaux tendres :  $j = 2d$ .

d	p	q	s	d	p	q	S
1,6	j+1,5	j+3	j+1,5	10	j+6	j+14	j+4,5
2,5	j+1,5	j+4	j+1,5	12	j+7	j+16	j+5
3	j+2	j+5	j+2	16	j+8	j+20	j+6
4	j+2,5	j+6	j+2,5	20	j+10	j+25	j+7,5
5	j+3	j+8	j+3	24	j+12	j+25	j+8,5
6	j+4	j+10	j+3,5	30	j+14	j+30	j+10
8	j+5	j+12	j+4	36	j+16	j+36	j+11

Longueurs des taraudages



Vis tête hexagonale entièrement filetée

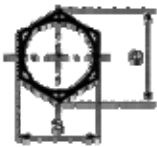
THEF

DIN 933

ISO 4017

inter inox. visserie • boulonnerie en aciers inoxydables

DR 5



Ø	M 3	M 4	M 5	M 6	M 8	M 10	M 12	M 14
s	5,5	7	8	10	13	17/16*	19/18*	22/21*
e	6,01	7,66	8,79	11,05	14,38	18,90 / 17,77*	21,10 / 20,03*	24,49 / 23,35*
k	2	2,8	3,5	4	5,3	6,4	7,5	8,8

Ø	M 3	M 4	M 5	M 6	M 8	M10	M12	M14
L 6	•	•	•					
L 8	•	•	•	•				
L 10	•	•	•	•	•	•		
L 12	•	•	•	•	•	•		
L 14	•	•	•	•	•			
L 16	•	•	•	•	•	•	•	
L 18	•	•	•	•	•			
L 20	•	•	•	•	•	•	•	•
L 22		•	•	•	•			
L 25	•	•	•	•	•	•	•	•
L 30	•	•	•	•	•	•	•	•
L 35	•	•	•	•	•	•	•	•
L 40	•	•	•	•	•	•	•	•
L 45		•	•	•	•	•	•	•
L 50		•	•	•	•	•	•	•
L 55			•	•	•	•	•	•
L 60		•	•	•	•	•	•	•
L 65				•	•	•	•	•
L 70		•	•	•	•	•	•	•
L 75				•	•	•	•	
L 80			•	•	•	•	•	•
L 85						•	•	
L 90				•	•	•	•	•
L 100				•	•	•	•	•
L 110					•	•	•	•
L 120					•	•	•	•
L 130					•	•	•	
L 140					•	•	•	
L 150					•	•	•	

Rondelle simple

DIN 125

HPC

Inx

DIN

Stock



DR 6

SHW Inox A2

- Selon DIN 125
- T° d'utilisation : jusqu'à +430°C
- Matières : inox A2 303/304
- Conditionnées par lot

Accessoires

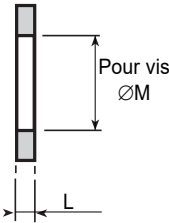
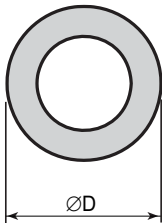
- Visserie acier et inox

Options

- Existe en inox 316 (A4)



inox



Nb lots	1+	6+	11+
Rem.	Prio -10%	Sur demande	

Références	ØM	ØD	L	Nb rondelle Par lot	Prix Uni 1 à 5
SHW-2/B	M2	5	0,3	2000	9,78 €
SHW-2.5/B	M2,5	6	0,5	2000	16,35 €
SHW-3/B	M3	7	0,5	1000	2,58 €
SHW-4/B	M4	9	0,8	1000	5,20 €
SHW-5/B	M5	10	1,0	1000	7,16 €
SHW-6/B	M6	12	1,6	1000	16,98 €
SHW-8/B	M8	16	1,6	500	11,55 €
SHW-10/B	M10	20	2,0	500	28,43 €
SHW-12/B	M12	24	2,5	200	24,17 €
SHW-14/B	M14	28	3,0	200	29,14 €
SHW-16/B	M16	30	3,0	200	29,79 €
SHW-20/B	M20	37	3,0	200	40,80 €
SHW-22/B	M22	39	4,0	100	24,08 €
SHW-24/B	M24	44	4,0	100	42,97 €
SHW-27/B	M27	50	4,0	100	50,93 €
SHW-30/B	M30	56	4,0	50	31,34 €

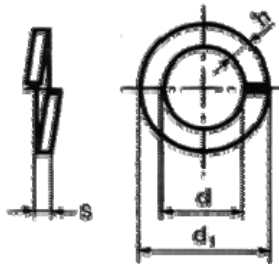
Rondelle Grower section rectangulaire WZ

WZ

Inox A2

DIN 127B

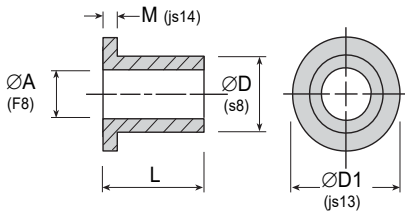
inter inox. visserie • boulonnerie en aciers inoxydables



d	2,1	2,6	3,1	4,1	5,1	6,1	7,1	8,1	10,2	12,2	14,2	16,2	18,2
d <sub>1</sub>	4,4	5,1	6,2	7,6	9,2	11,8	12,8	14,8	18,1	21,1	24,1	27,4	29,4
s	0,5	0,6	0,8	0,9	1,2	1,6	1,6	2	2,2	2,5	3	3,5	3,5
h	0,9	1	1,3	1,5	1,8	2,5	2,5	3,	3,5	4	4,5	5	5



- **Palier bronze**
- Matière : bronze BP 25 (FU-E10-62)
- Charge statique maxi : 20N/mm<sup>2</sup>
- Charge dynamique maxi : 10N/mm<sup>2</sup>
- Vitesse linéaire maxi : 6m/s
- T° d'utilisation de : -5°C à +90°C
- Huile d'imprégnation : T100
- Défaut de coaxialité entre A et D :
  - ØA≤20mm : tolérance 50µm
  - 20<ØA≤35mm : tolérance 70µm
  - ØA>35mm : tolérance 100µm
- Tolérance de longueur L≤10mm : tolérance ±0,1mm L>10mm : tolérance ±1%



Qté	1+	10+	25+	50+	100+	200+	500+
Rem.	Pro	-20%	-30%	-40%	-50%	-60%	Sur demande

Références	ØA (F8)	ØD (s8)	L	ØD1 (js13)	M (js14)	Stock	Prix Uni lot
METC3-6-4	3	6	4	9	1,5	✓	0,85 €
METC3-6-6	3	6	6	9	1,5	✓	0,97 €
METC3-6-10	3	6	10	9	1,5	✓	1,02 €
METC4-8-4	4	8	4	12	2,0	✓	1,02 €
METC4-8-8	4	8	8	12	2,0	✓	1,09 €
METC4-8-12	4	8	12	12	2,0	✓	1,14 €
METC6-10-6	6	10	6	14	2,0	✓	1,09 €
METC6-10-10	6	10	10	14	2,0	✓	1,19 €
METC6-10-16	6	10	16	14	2,0	✓	1,26 €
METC8-12-8	8	12	8	16	2,0	✓	1,19 €
METC8-12-12	8	12	12	16	2,0	✓	1,26 €
METC8-12-16	8	12	16	16	2,0	✓	1,32 €
METC9-14-6	9	14	6	19	2,5	-	sur demande
METC9-14-10	9	14	10	19	2,5	-	sur demande
METC9-14-14	9	14	14	19	2,5	✓	1,49 €
METC10-13-10	10	13	10	16	1,5	✓	1,14 €
METC10-13-16	10	13	16	16	1,5	✓	1,26 €
METC10-13-20	10	13	20	16	1,5	✓	1,32 €
METC10-15-10	10	15	10	20	2,5	✓	1,32 €
METC10-15-16	10	15	16	20	2,5	✓	1,66 €
METC10-15-20	10	15	20	20	2,5	✓	1,95 €
METC10-16-8	10	16	8	22	3,0	✓	1,43 €
METC10-16-10	10	16	10	22	3,0	✓	1,60 €
METC10-16-16	10	16	16	22	3,0	✓	2,12 €

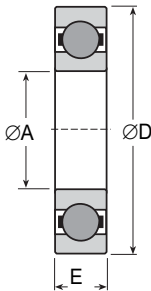
Qté	1+	10+	25+	50+	100+	200+	500+
Rem.	Pro	-20%	-30%	-40%	-50%	-60%	Sur demande

Références	ØA (F8)	ØD (s8)	L	ØD1 (js13)	M (js14)	Stock	Prix Uni lot
METC12-15-12	12	15	12	18	1,5	✓	1,26 €
METC12-15-16	12	15	16	18	1,5	✓	1,37 €
METC12-15-20	12	15	20	18	1,5	✓	1,43 €
METC12-17-12	12	17	12	22	2,5	✓	1,60 €
METC12-17-16	12	17	16	22	2,5	✓	1,95 €
METC12-17-20	12	17	20	22	2,5	✓	2,30 €
METC12-17-25	12	17	25	22	2,5	✓	2,70 €
METC12-18-8	12	18	8	24	3,0	✓	1,55 €
METC12-18-12	12	18	12	24	3,0	✓	1,95 €
METC12-18-20	12	18	20	24	3,0	✓	2,76 €
METC14-18-14	14	18	14	22	2,0	✓	1,55 €
METC14-18-18	14	18	18	22	2,0	✓	1,95 €
METC14-18-22	14	18	22	22	2,0	✓	2,19 €
METC14-20-14	14	20	14	26	3,0	✓	2,42 €
METC14-20-18	14	20	18	26	3,0	✓	2,88 €
METC14-20-22	14	20	22	26	3,0	✓	3,35 €
METC14-20-28	14	20	18	26	3,0	✓	4,04 €
METC15-19-16	15	19	16	23	2,0	✓	1,71 €
METC15-19-20	15	19	20	23	2,0	✓	2,06 €
METC15-19-25	15	19	25	23	2,0	-	sur demande
METC15-21-16	15	21	16	27	3,0	✓	2,82 €
METC15-21-20	15	21	20	27	3,0	-	sur demande
METC15-21-25	15	21	25	27	3,0	✓	3,86 €
METC15-21-32	15	21	30	27	3,0	✓	4,66 €

- **Roulement à billes à contact radial**
- Simple rangée de billes
- Avec 2 plaques de protection (joint ZZ)
- Tolérance P6/ABEC3
- Matière : inox AISI 440C
- Charges statiques et dynamiques :
  - environ 70% des charges statiques et dynamiques des roulements aciers équivalents
- Température maxi. d'utilisation : +80°C



inox

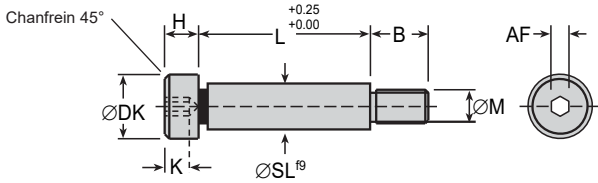


Qté	1+	6+	20+	40+	60+
Rem.	Pro	-10%	-15%	-20%	Sur demande

Références	ØA	ØD	E	Stock	Prix Uni 1 à 5
S682ZZ	2	5	2,3	✓	17,88 €
S683ZZ	3	7	3,0	✓	13,38 €
S684ZZ	4	9	4,0	✓	13,38 €
S685ZZ	5	11	5,0	✓	12,67 €
S686ZZ	6	13	5,0	✓	12,67 €
S687ZZ	7	14	5,0	✓	13,43 €
S688ZZ	8	16	5,0	✓	15,43 €
S688ZZ	8	22	7,0	✓	27,43 €
S689ZZ	9	17	6,0	-	16,43 €
S6800ZZ	10	19	5,0	✓	29,98 €
S6801ZZ	12	21	5,0	✓	41,07 €
S6802ZZ	15	24	5,0	✓	52,04 €
S6803ZZ	17	26	5,0	-	56,98 €
S6804ZZ	20	32	7,0	✓	67,56 €



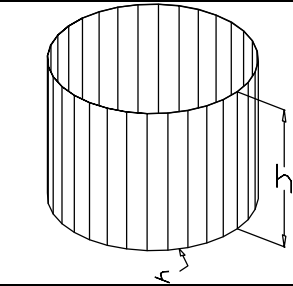
- Visserie Qualité 12.9
- Fonction de centrage et de serrage
- Matière : acier traité 33-38 HRC (trempe à l'huile)
- Résistance à la traction 1220N/mm²
- Résistance au cisaillement 624N/mm²
- Allongement minimal 8%
- T° d'utilisation : -50°C à +300°C
- Vendu par multiple, nous contacter



ØSL	ØM	Force de Traction (kN)			Couple de Serrage (Nm)
		Filetage	Épaulement	Gorge	
6	M5	16.99	20.47	7.62	7.61
8	M6	24.03	36.38	10.90	13.14
10	M8	43.77	56.86	20.81	33.63
12	M10	69.38	81.88	33.79	60.56
16	M12	100.52	145.55	49.80	120.62

Références	Filetage ØM	L	Pas	B	DK	K	ØSL	H	AF	Stock	Prix Uni 1 à 5
HSS5-10	M5	10	0,80	9,75	10,22	2,4	Ø6	-0,010 -0,040	4,5	3	✓ 2,66 €
HSS5-12	M5	12	0,80	9,75	10,22	2,4	Ø6	-0,010 -0,040	4,5	3	✓ 2,66 €
HSS5-16	M5	16	0,80	9,75	10,22	2,4	Ø6	-0,010 -0,040	4,5	3	✓ 2,76 €
HSS5-20	M5	20	0,80	9,75	10,22	2,4	Ø6	-0,010 -0,040	4,5	3	✓ 2,76 €
HSS5-25	M5	25	0,80	9,75	10,22	2,4	Ø6	-0,010 -0,040	4,5	3	✓ 2,83 €
HSS5-30	M5	30	0,80	9,75	10,22	2,4	Ø6	-0,010 -0,040	4,5	3	✓ 2,83 €
HSS5-40	M5	40	0,80	9,75	10,22	2,4	Ø6	-0,010 -0,040	4,5	3	✓ 2,88 €
HSS6-12	M6	12	1,00	11,25	13,27	3,3	Ø8	-0,013 -0,049	5,5	4	✓ 2,92 €
HSS6-16	M6	16	1,00	11,25	13,27	3,3	Ø8	-0,013 -0,049	5,5	4	✓ 3,00 €
HSS6-20	M6	20	1,00	11,25	13,27	3,3	Ø8	-0,013 -0,049	5,5	4	✓ 3,10 €
HSS6-25	M6	25	1,00	11,25	13,27	3,3	Ø8	-0,013 -0,049	5,5	4	✓ 3,10 €
HSS6-30	M6	30	1,00	11,25	13,27	3,3	Ø8	-0,013 -0,049	5,5	4	✓ 3,24 €
HSS6-40	M6	40	1,00	11,25	13,27	3,3	Ø8	-0,013 -0,049	5,5	4	✓ 3,36 €
HSS6-50	M6	50	1,00	11,25	13,27	3,3	Ø8	-0,013 -0,049	5,5	4	✓ 3,45 €
HSS8-16	M8	16	1,25	13,25	16,27	4,2	Ø10	-0,013 -0,049	7,0	5	✓ 3,52 €
HSS8-20	M8	20	1,25	13,25	16,27	4,2	Ø10	-0,013 -0,049	7,0	5	✓ 3,52 €
HSS8-25	M8	25	1,25	13,25	16,27	4,2	Ø10	-0,013 -0,049	7,0	5	✓ 3,65 €
HSS8-30	M8	30	1,25	13,25	16,27	4,2	Ø10	-0,013 -0,049	7,0	5	✓ 4,46 €
HSS8-40	M8	40	1,25	13,25	16,27	4,2	Ø10	-0,013 -0,049	7,0	5	✓ 4,72 €
HSS8-50	M8	50	1,25	13,25	16,27	4,2	Ø10	-0,013 -0,049	7,0	5	✓ 4,77 €
HSS8-60	M8	60	1,25	13,25	16,27	4,2	Ø10	-0,013 -0,049	7,0	5	✓ 4,77 €
HSS8-70	M8	70	1,25	13,25	16,27	4,2	Ø10	-0,013 -0,049	7,0	5	✓ 5,24 €
HSS8-80	M8	80	1,25	13,25	16,27	4,2	Ø10	-0,013 -0,049	7,0	5	✓ 3,52 €
HSS10-16	M10	16	1,50	16,4	18,27	4,9	Ø12	-0,016 -0,059	8,0	6	✓ 5,56 €
HSS10-20	M10	20	1,50	16,4	18,27	4,9	Ø12	-0,016 -0,059	8,0	6	✓ 5,64 €
HSS10-25	M10	25	1,50	16,4	18,27	4,9	Ø12	-0,016 -0,059	8,0	6	✓ 6,05 €
HSS10-30	M10	30	1,50	16,4	18,27	4,9	Ø12	-0,016 -0,059	8,0	6	✓ 6,12 €
HSS10-40	M10	40	1,50	16,4	18,27	4,9	Ø12	-0,016 -0,059	8,0	6	✓ 6,02 €
HSS10-50	M10	50	1,50	16,4	18,27	4,9	Ø12	-0,016 -0,059	8,0	6	✓ 6,65 €
HSS10-60	M10	60	1,50	16,4	18,27	4,9	Ø12	-0,016 -0,059	8,0	6	✓ 8,18 €
HSS10-70	M10	70	1,50	16,4	18,27	4,9	Ø12	-0,016 -0,059	8,0	6	✓ 8,69 €
HSS10-80	M10	80	1,50	16,4	18,27	4,9	Ø12	-0,016 -0,059	8,0	6	- 11,22 €
HSS10-90	M10	90	1,50	16,4	18,27	4,9	Ø12	-0,016 -0,059	8,0	6	- 12,87 €
HSS10-100	M10	100	1,50	16,4	18,27	4,9	Ø12	-0,016 -0,059	8,0	6	- 15,30 €
HSS12-30	M12	30	1,75	18,4	24,33	6,6	Ø16	-0,016 -0,059	10,0	8	✓ 10,49 €
HSS12-40	M12	40	1,75	18,4	24,33	6,6	Ø16	-0,016 -0,059	10,0	8	✓ 11,33 €
HSS12-50	M12	50	1,75	18,4	24,33	6,6	Ø16	-0,016 -0,059	10,0	8	✓ 11,79 €
HSS12-60	M12	60	1,75	18,4	24,33	6,6	Ø16	-0,016 -0,059	10,0	8	✓ 14,03 €
HSS12-70	M12	70	1,75	18,4	24,33	6,6	Ø16	-0,016 -0,059	10,0	8	- 14,58 €
HSS12-80	M12	80	1,75	18,4	24,33	6,6	Ø16	-0,016 -0,059	10,0	8	- 15,82 €
HSS12-90	M12	90	1,75	18,4	24,33	6,6	Ø16	-0,016 -0,059	10,0	8	- 17,27 €
HSS12-100	M12	120	1,75	18,4	24,33	6,6	Ø16	-0,016 -0,059	10,0	8	- 29,19 €

Volume d'un cylindre



Cylindre

rayon : r  
diamètre : d  
hauteur : h

$$V = \pi \cdot r^2 \cdot h$$
$$V = \frac{\pi \cdot d^2}{4} \cdot h$$

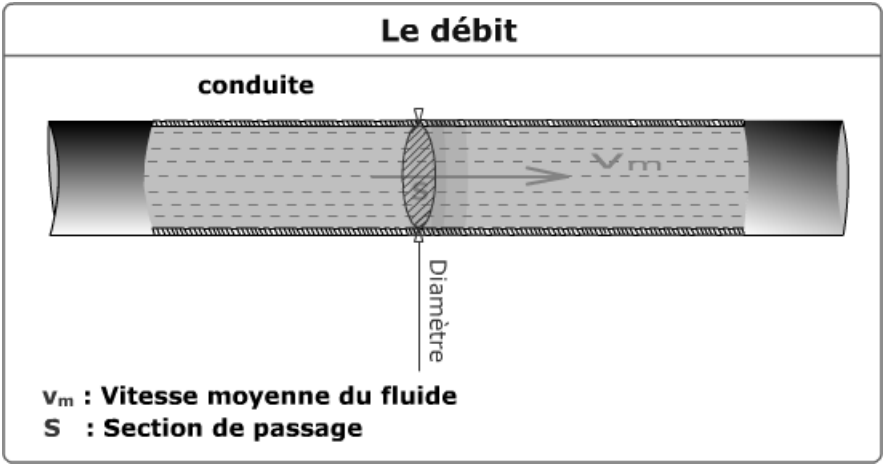
Débit dans un circuit fluide

On appelle « débit » (symbole de grandeur : Q<sub>v</sub>) la quantité de fluide mise en mouvement en fonction du temps.

$$Q_v = \frac{\text{volume de fluide}}{\text{temps}}$$

Q<sub>v</sub> en litre par seconde (l/s)  
Volume en litre (1l=1dm³)  
Temps en seconde (s)

Dans le système métrique, le débit est exprimé en litres par seconde (l/s), mais il est d'usage de le traduire en litres par minute (l/min).



Il existe plusieurs façons d'exprimer un volume dans le système métrique, par exemple :

- le millimètre cube (mm³),
- le centimètre cube (cm³),
- le mètre cube (m³);
- ou le litre (l).

En hydraulique, les unités de mesure les plus fréquemment utilisées sont le centimètre cube (cm³) et le litre (l). La correspondance entre les deux est la suivante : 1 l = 1 000 cm³.

DANS CE CADRE

NE RIEN ÉCRIRE

Académie :	Session :
Examen :	Série :
Spécialité/option :	Repère de l'épreuve :
Épreuve/sous épreuve :	
NOM :	
(en majuscule, suivi s'il y a lieu, du nom d'épouse)	
Prénoms :	N° du candidat
Né(e) le :	(le numéro est celui qui figure sur la convocation ou liste d'appel)

Note :

Il est interdit aux candidats de signer leur composition ou d'y mettre un signe quelconque pouvant indiquer sa provenance.

# DOSSIER DE TRAVAIL

Le candidat répond directement sur ce dossier de travail. Celui-ci sera rendu dans son intégralité aux surveillants à la fin de l'épreuve.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

(Temps conseillé)

*Lecture du sujet*

(25 minutes)

**A – ANALYSE DE L'ENSEMBLE "PRÉHENSEUR" .....**(15 minutes)

**Question 1** – Compléter le tableau des liaisons.

**B – INTERPRÉTATION DU CAHIER DES CHARGES .....**(50 minutes)

**Question 2** – Calculer les cotes X et Y d'espacement minimal des produits.

**Question 3** – Rechercher le nombre de bouteilles transportées à chaque cycle.

**Question 4** – Calculer le nombre de cycles nécessaire par heure.

**Question 5** – Calculer en seconde le temps capable pour un cycle.

**Question 6** – Calculer en seconde les temps t1 et t2.

**Question 7** – Calculer la course maximale.

**Question 8** – Extraire les dimensions.

**Question 9** – Rechercher la course par mors.

**Question 10** – Rappeler l'épaisseur d'une mâchoire.

**Question 11** – Rechercher la hauteur de tête de la vis.

**Question 12** – En déduire la dimension X'.

**Question 13** – En déduire si la pince est compatible.

**C – DÉFINITION D'UNE SOLUTION POUR LE PINCEMENT .....**(30 minutes)

**Question 14** – Proposer une ou deux solutions permettant le pincement.

**Question 15** – Tracer les nouvelles positions des points.

**Question 16** – Conclure et justifier la solution.

**Question 17** – Expliquer pourquoi un écartement ne peut satisfaire la problématique.

**D – MISE EN PLACE DE LA NOUVELLE SOLUTION .....**(3 heures)

**Question 18** – Mettre en place la liaison L1.

**Question 19** – Mettre en place la liaison L2.

**Question 20** – Définir le géométral de la pièce.

**Question 21** – Mettre en place la liaison L3.

**Question 22** – Noter dans la nomenclature, les éléments de la liaison L4.

**Question 23** – Mettre en place la liaison L5.

**Question 24** – Définir le géométral de la pièce "guidage".

**Question 25** – Mettre en place les cotes fonctionnelles de la pièce "guidage".

**Question 26** – Compléter la nomenclature.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

A - ANALYSE DE L'ENSEMBLE « PRÉHENSEUR »

Consulter les documents DT4 à DT9.

Représentation schématique du "préhenseur" en configuration initiale Fig. 1 ci-dessous. Attention, les effecteurs (sous-ensemble de saisie des bouteilles) ne sont pas représentés.

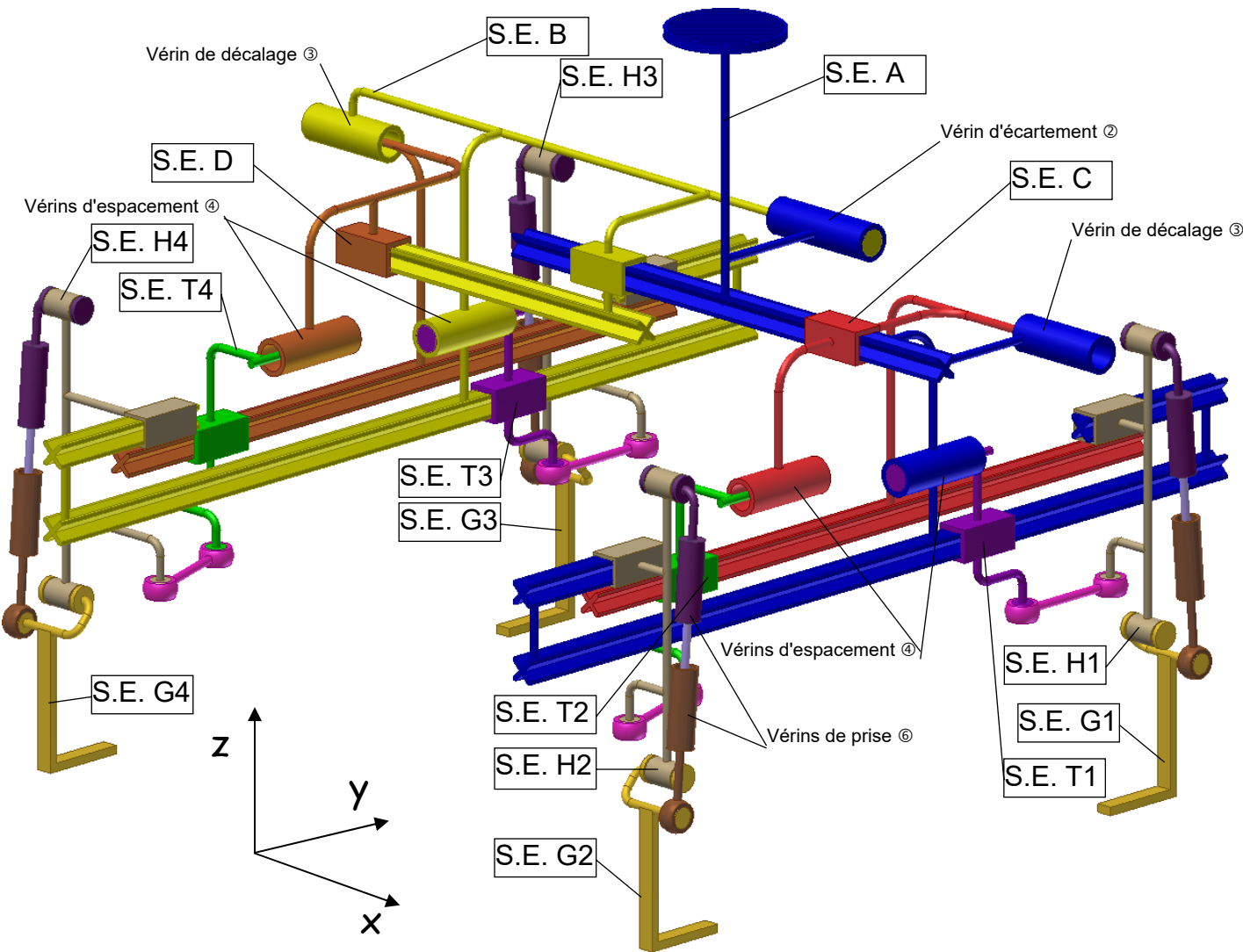
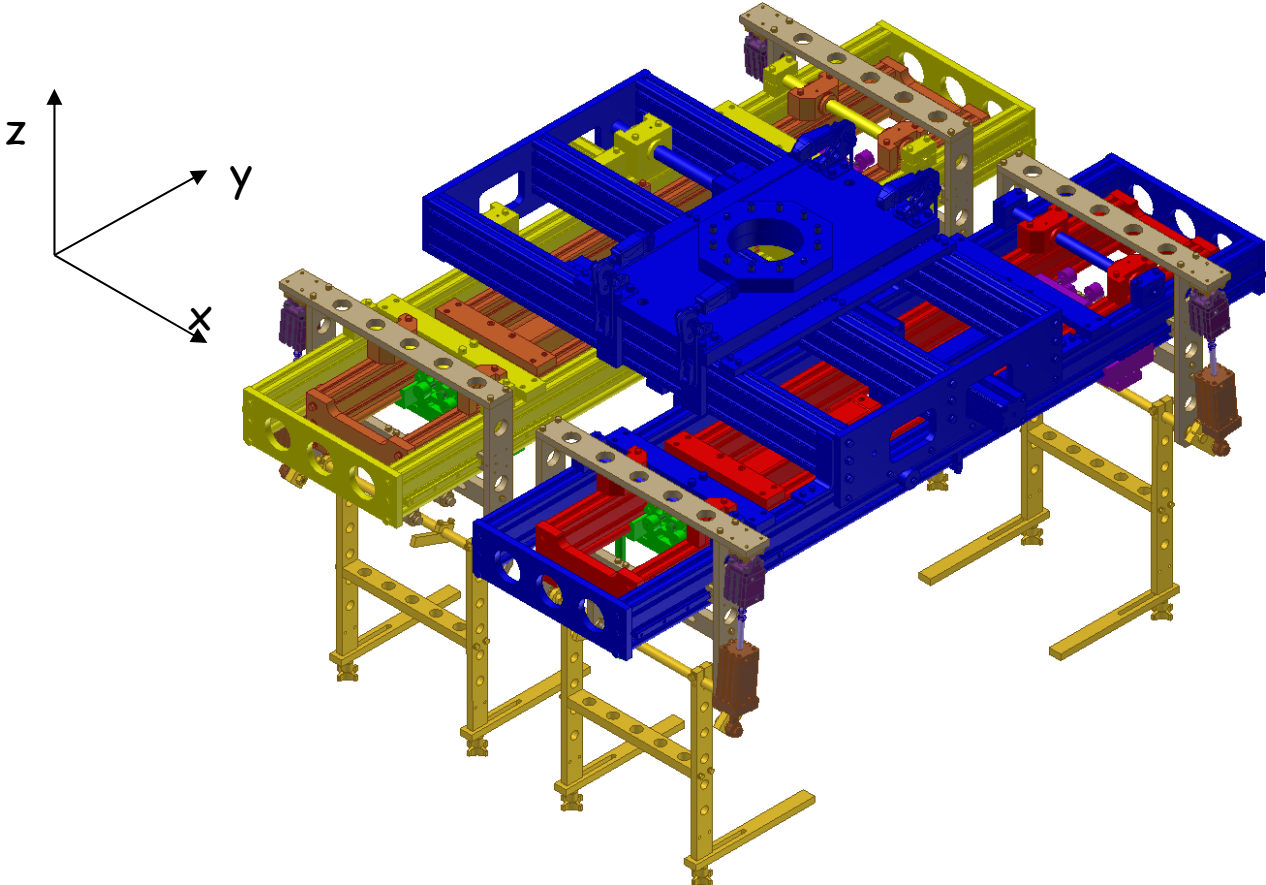


Fig. 1 SCHÉMA simplifié (sans S.E. P0 à P9)

②, ③, ④, ⑥ représentent les phases du cycle de fonctionnement données page 3/34

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE



Question 1 – Dans la configuration de la figure 1, compléter le tableau des liaisons cinématiques.

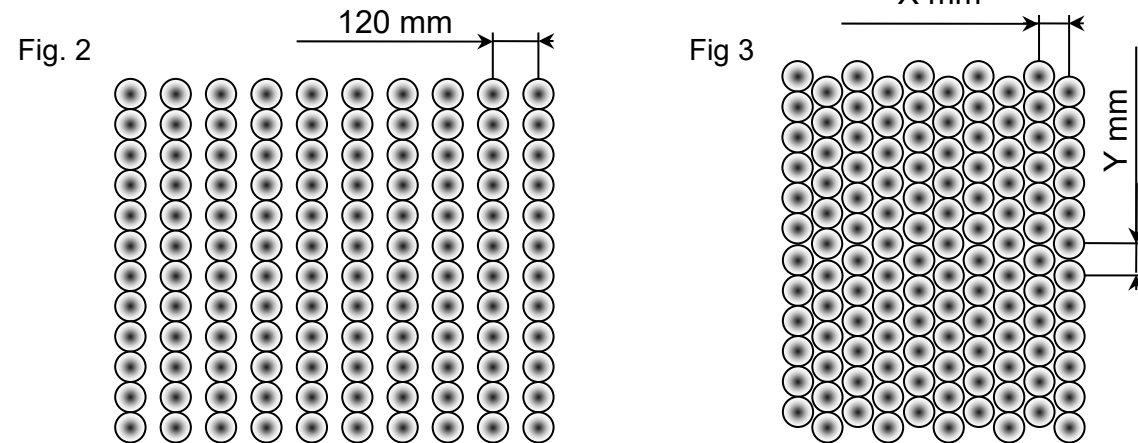
Phase	Actionneur	SE / SE	Mouvement de Translation			Mouvement de Rotation			Désignation de la liaison cinématique
			Tx	Ty	Tz	Rx	Ry	Rz	
② ÉCARTEMENT	Vérin d'écartement	A / B							
③ DÉCALAGE	Vérins de décalage	A / C							
		B / D							
④ RAPPROCHEMENT	Vérins d'espacement	H1 / A							
		H2 / A							
		H3 / B							
		H4 / B							
⑥ PRISE CARTONS	Vérins de prise	G1 / H1							
		G2 / H2							
		G3 / H3							
		G4 / H4							



NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

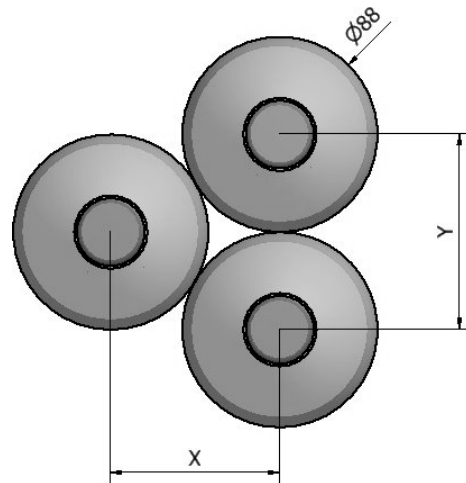
## B - INTERPRÉTATION DU CAHIER DES CHARGES POUR LE PINCEMENT DES BOUTEILLES

Entre la ligne d'arrivée des produits et la ligne d'arrivée des cartons (voir DT 10) les produits passent de l'espacement 120 mm (Fig. 2) à un espacement X (Fig. 3).



**Question 2** – En vous basant sur les dimensions d'une bouteille, **calculer** les cotes X et Y d'espacement minimal des produits. Indiquer le calcul, le résultat et l'unité si autre que le mm. Laisser les tracés, si nécessaire.

Fig 4  
Situation non définitive



Calcul de Y :

Calcul de X :

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

**Question 3** – **Rechercher** le nombre de bouteilles transportées à chaque cycle.  
Sachant que le client désire un cycle de 32000 bouteilles / heure minimum. (Voir DT 10) :

**Question 4** – **Calculer** le nombre de cycles nécessaire par heure.

**Question 5** – **Calculer** en seconde le temps capable pour un cycle.

**Question 6** – **Calculer** en seconde les temps  $t_1$  et  $t_2$ .  
En considérant les temps d'ouverture de pince  $t_1$  et de fermeture de pince  $t_2$  égaux. En prenant un temps de 13,5 s pour un cycle et à partir de DT 10.

$t_1 = t_2 =$

**Question 7** – **Calculer** le débit minimal nécessaire pour une sortie de tige des 20 vérins dans le temps calculé et **justifier** le bon choix du vérin.  
Pour des raisons d'homogénéité des systèmes, on désire utiliser 20 vérins Festo ADNGF-40 -5-P-A-X de  $\varnothing$  piston : 40 mm,  $\varnothing$  tige : 12 mm et course de 5 mm à une pression de 0,6Mpa et un débit estimé de 10m<sup>3</sup>/h Document ressource DR10

Volume pour 20 vérins :

Débit nécessaire pour 20 vérins :

**Comparer** le débit nécessaire et le débit estimé, **conclure** :

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Habituellement, l'entreprise utilise des vérins FESTO PARALLEL GRIPPER DHPS-35 (taille 35 mm) pour la préhension d'un produit.  
On vous demande de rechercher la dimension  $X'$  (pince ouverte).

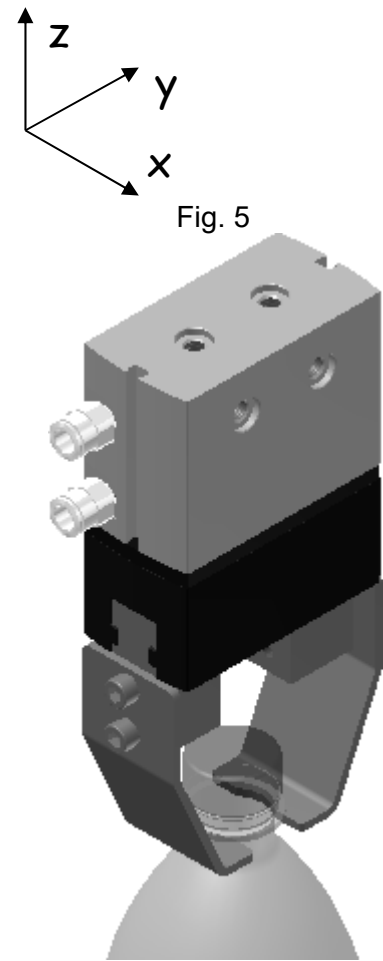


Fig. 5

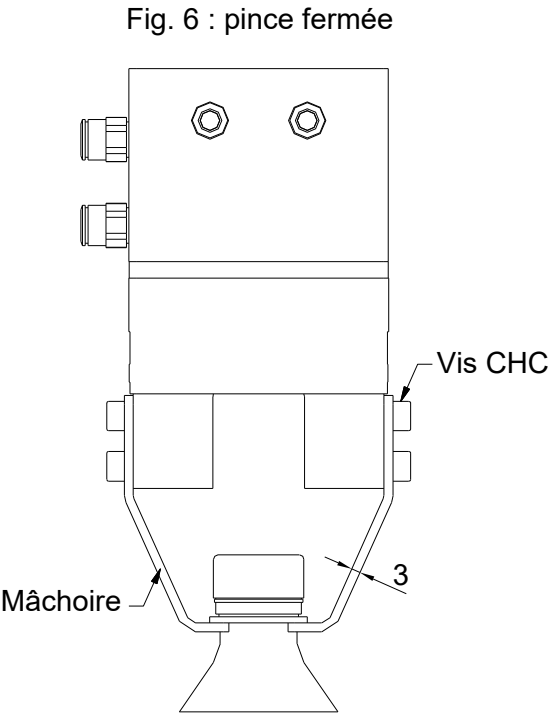


Fig. 6 : pince fermée

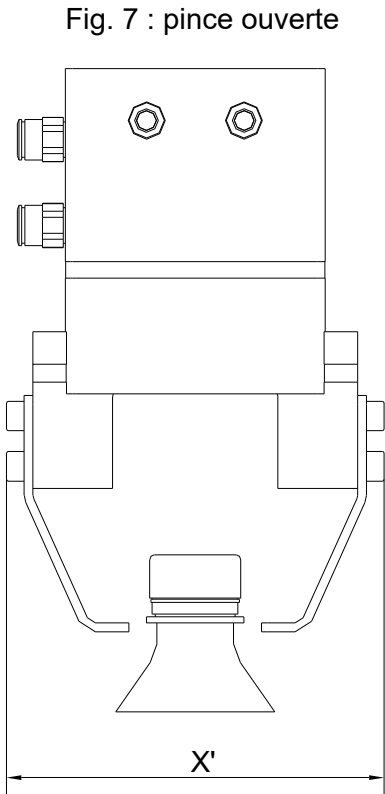


Fig. 7 : pince ouverte

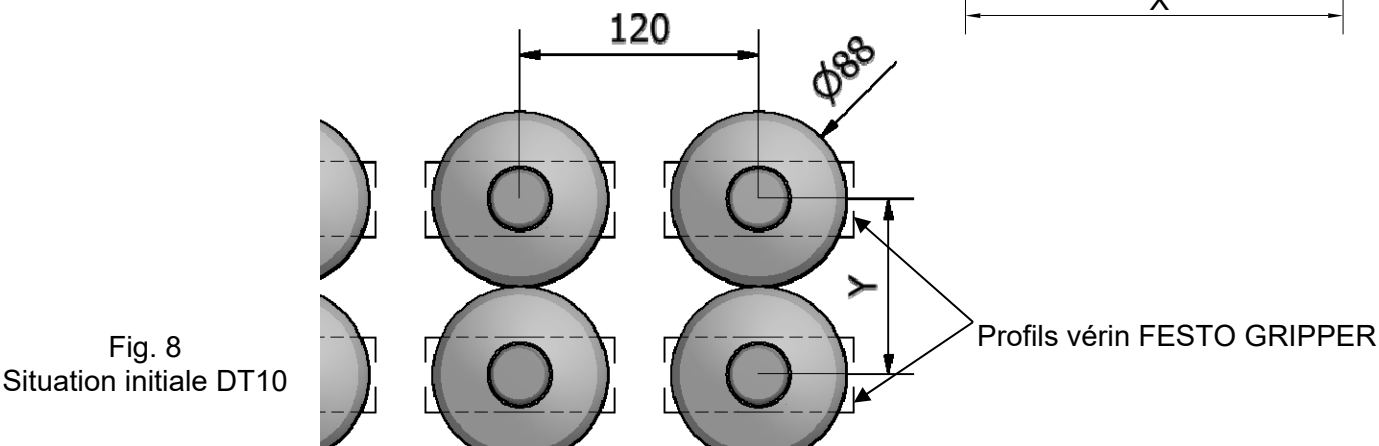


Fig. 8  
Situation initiale DT10

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Consulter les documents DR2 et DR3  
**Question 8** – En vous basant sur les dimensions du vérin, **extraire** les dimensions suivantes :

$B_3 =$   $B_2 =$

**Question 9** – **Rechercher** la course par mors :

Course par mors =

**Question 10** – **Rappeler** l'épaisseur d'une mâchoire :

Épaisseur d'une mâchoire =

**Question 11** – **Rechercher** la hauteur de tête de la vis CHC :

Hauteur de tête =

**Question 12** – En **déduire** la dimension  $X'$  :

$X' =$

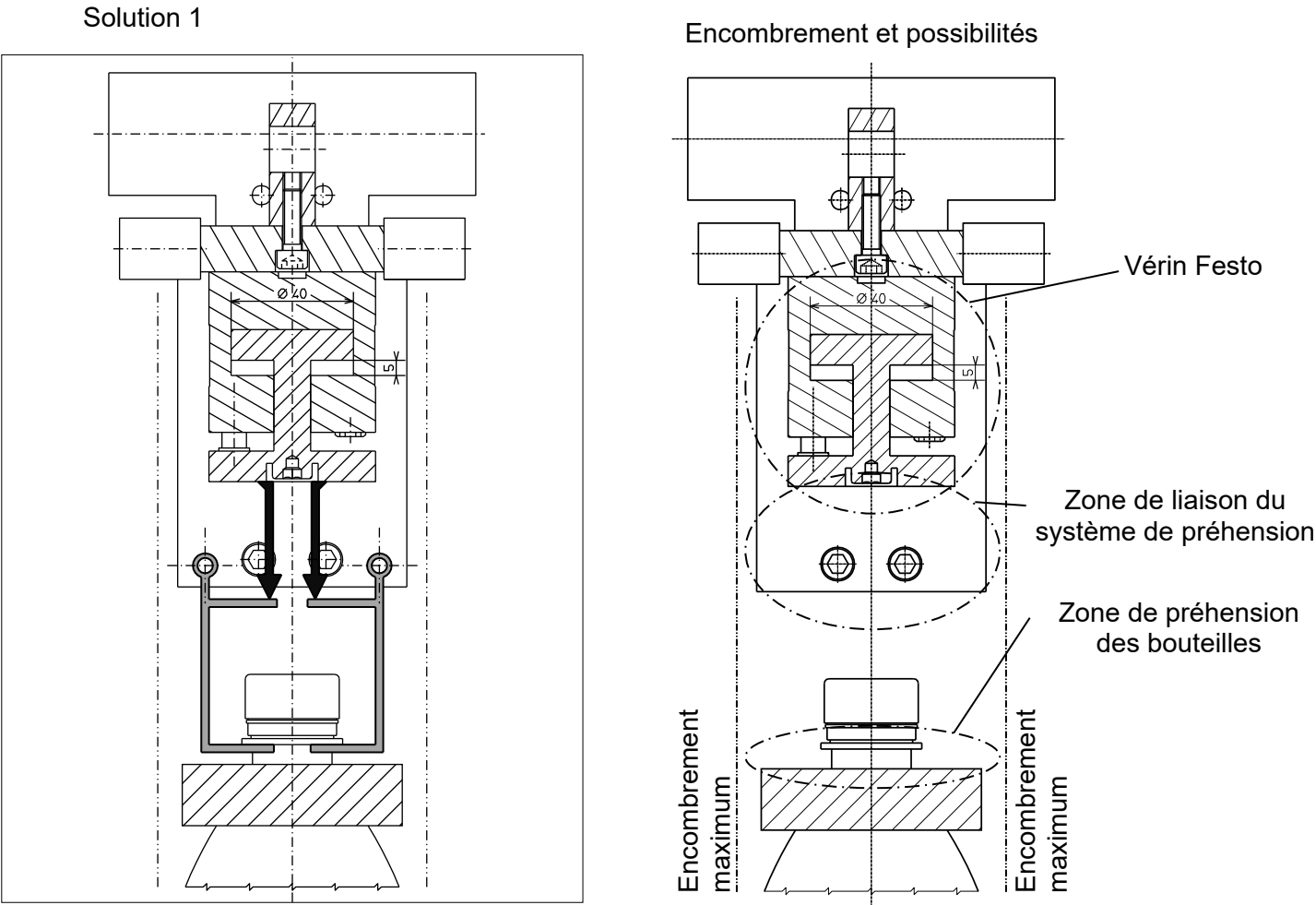
**Question 13** – En **déduire** si l'utilisation de la pince (de par son encombrement) est compatible avec la position initiale des bouteilles Fig. 8 ci-contre. **Justifier**.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

C - DÉFINITION D'UNE SOLUTION POUR LE PINCEMENT

Le bureau d'études a décidé d'espacer les bouteilles de 88mm dans les deux directions et d'utiliser un vérin Festo ADNGF-40-5-P-A-X d'une course de 5 mm pour pincer et libérer un ensemble de 6 bouteilles.

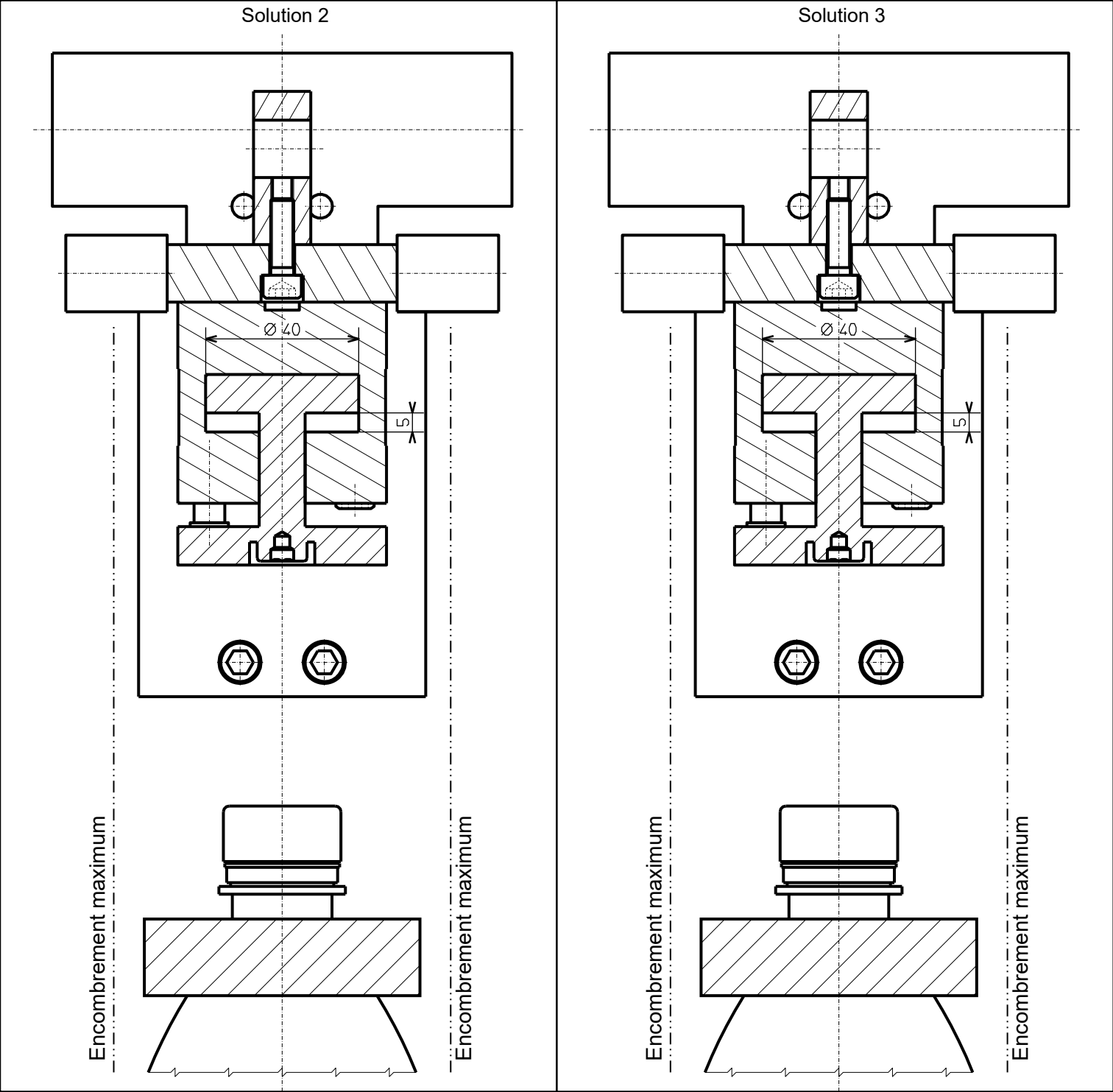
Question 14 – Proposer ci-contre une à deux solutions permettant le pincement de 6 bouteilles avec un actionneur (dessins ou schémas).



NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Solution 2 : .....

Solution 3 : .....



NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Pour les deux variantes de la solution 1 ci-contre :

**Question 15 – Tracer** pour une course de 5 mm, A', B', C', D', E', F' les nouvelles positions des points A, B, C, D, E et F.  
**Mesurer** et **noter** les distances B'C' pour les deux solutions :

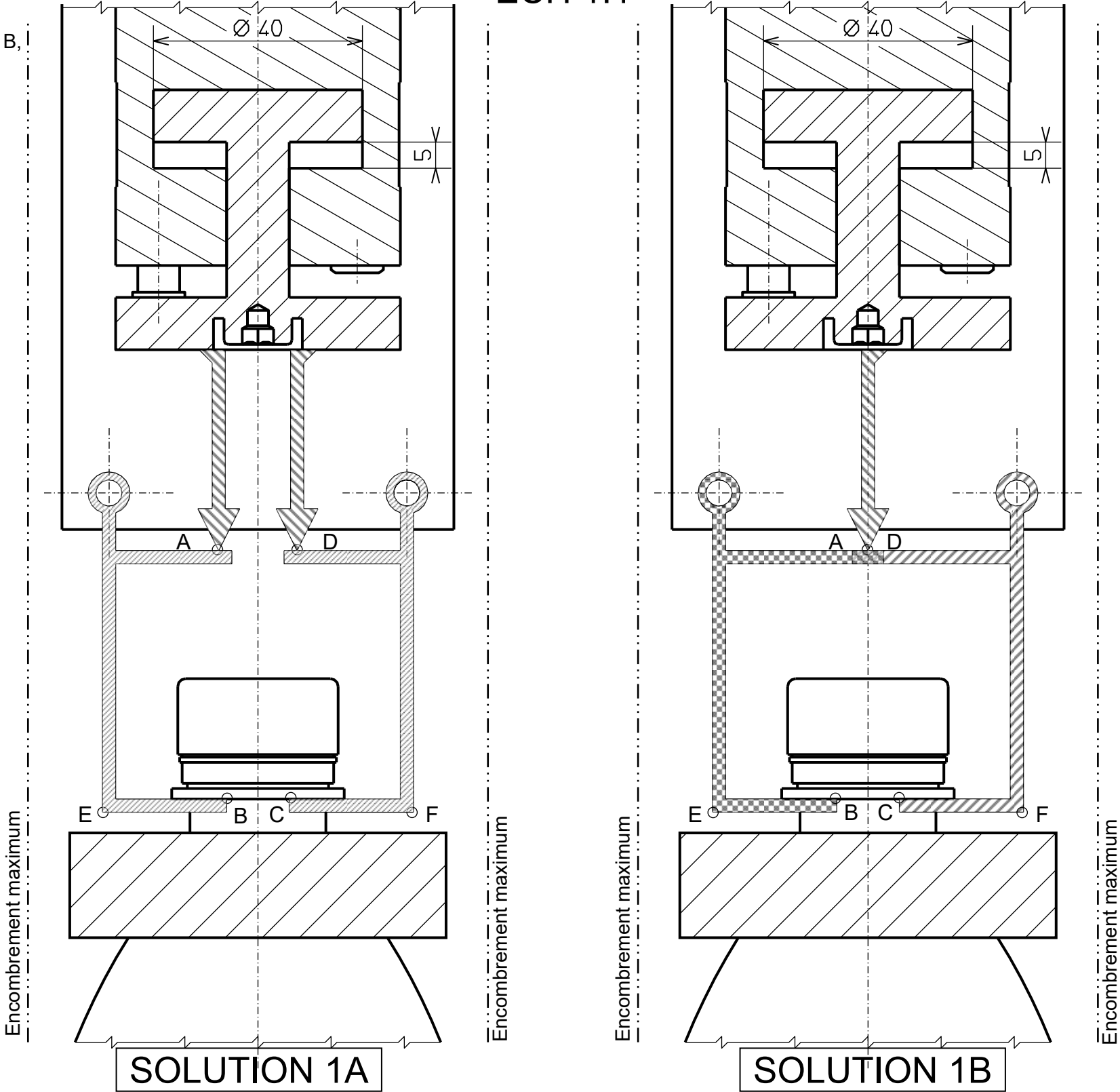
Cas où A et D sont excentrés, mesure de B'C', solution 1A :

Cas où A et D sont centrés, mesure de B'C', solution 1B :

**Question 16 – Conclure** en donnant et en justifiant la solution permettant le meilleur dégagement du col de bouteille.

**Question 17 – Expliquer** pourquoi un écartement plus important des points A et D ne pourrait satisfaire la problématique.

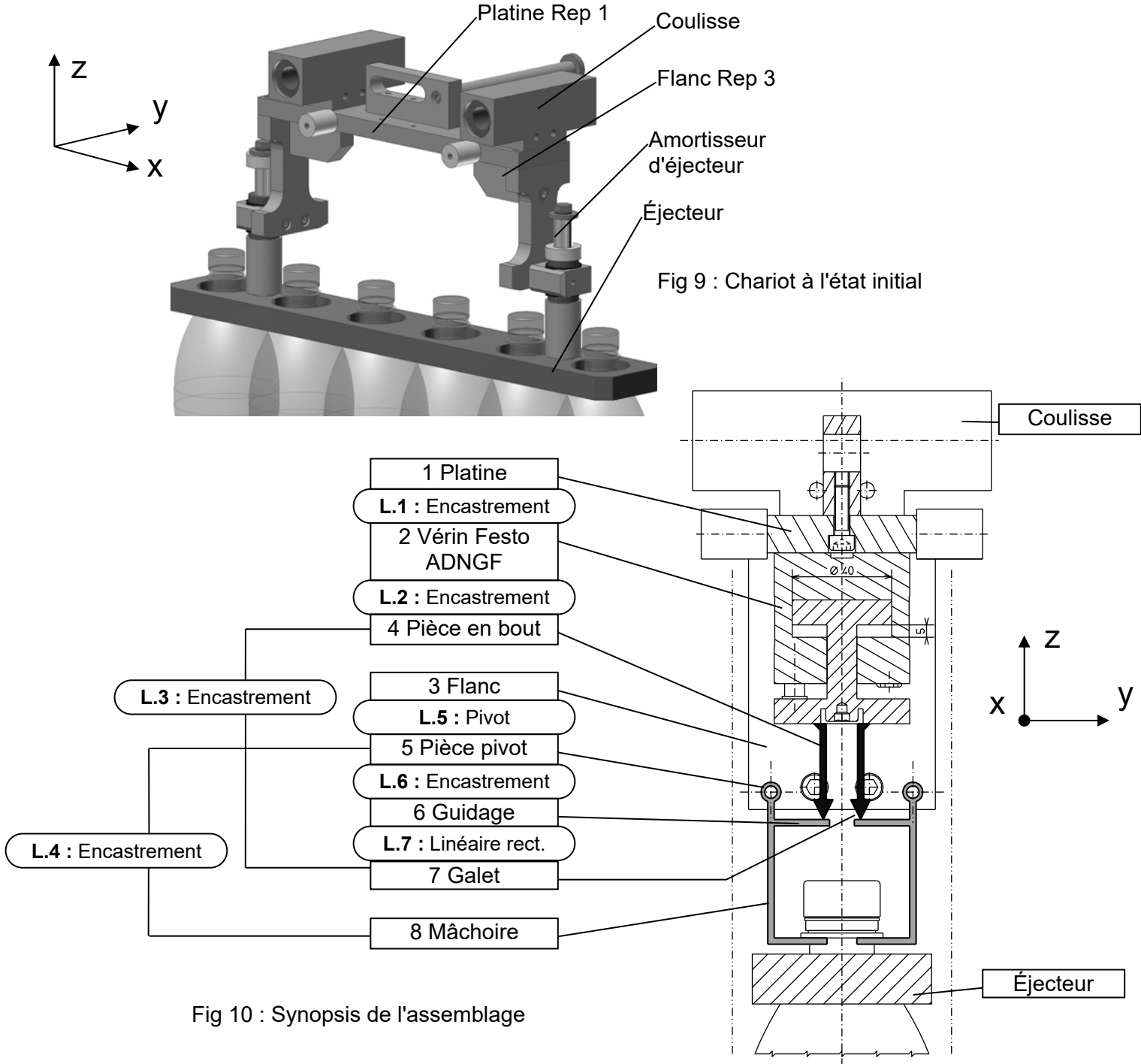
ECH 1:1



NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

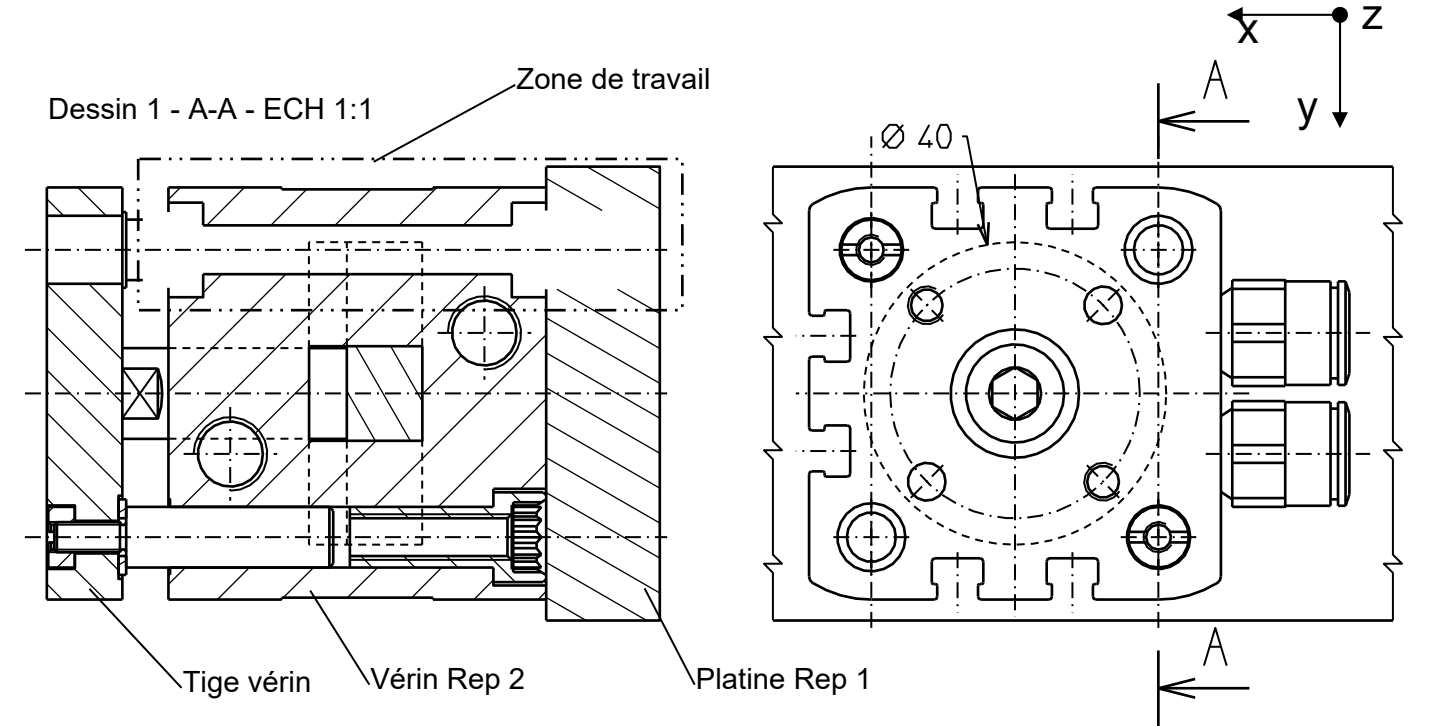
D - MISE EN PLACE DE LA NOUVELLE SOLUTION

Le bureau d'études a décidé d'implanter un système à galets désaxés suivant le schéma de la solution 1A de la question précédente.  
Le montage sera identique sur tous les chariots.  
On vous demande de participer à la conception du système de préhension.

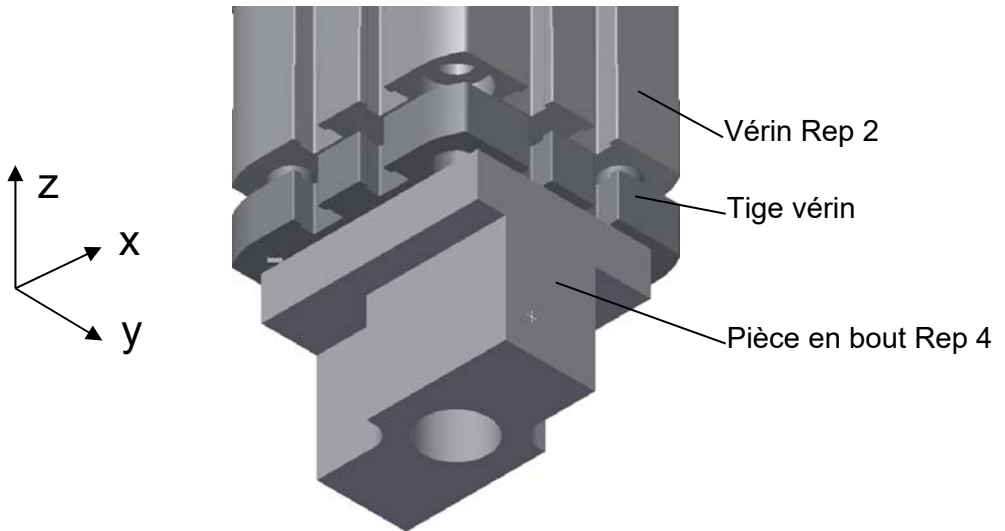


NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

**Question 18 – Mettre** en place ci-dessous la liaison **L1**.  
**Noter** dans la nomenclature page 34/34, le nombre, la désignation normalisée, la référence catalogue des vis installées en Rep 09.  
**Liaison L1**, Liaison encastrement entre la "platine" et le "vérin" Festo ADNGF-40-5-P-A réalisée par deux vis à tête cylindrique à six pans creux, les taraudages seront réalisés dans la platine Rep 1. (voir DR1 et DR3).



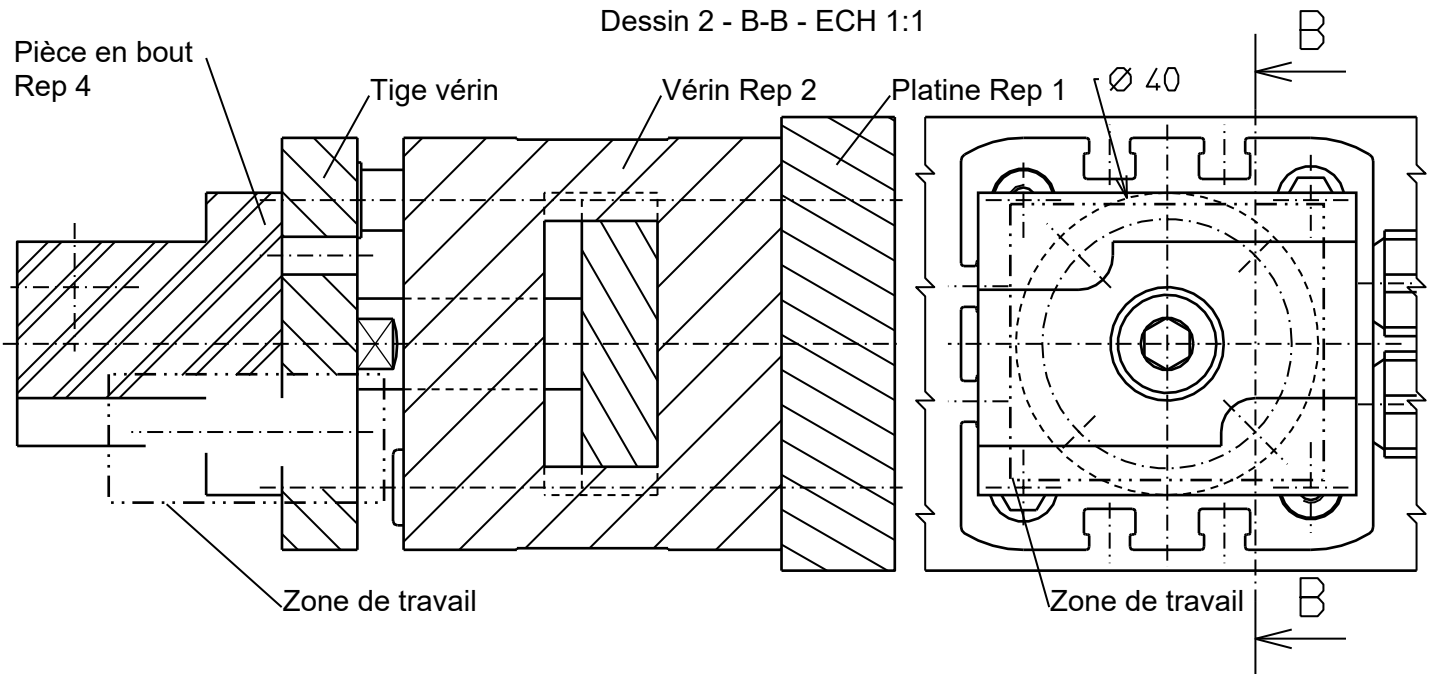
**Question 19 – Mettre** en place, page suivante, la liaison **L2**.  
**Noter** dans la nomenclature page 34/34, le nombre, la désignation normalisée, la référence catalogue des vis installées en Rep 10.  
**Liaison L2**, Liaison encastrement entre la tige du "vérin" Festo ADNGF-40-5-P-A et la "pièce en bout" réalisée par deux vis à tête cylindrique à six pans creux (voir DR1 et DR3). Ci-dessous l'ébauche de la pièce en bout.



NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

La fixation s'effectuera sur le diamètre D4 (DR1).

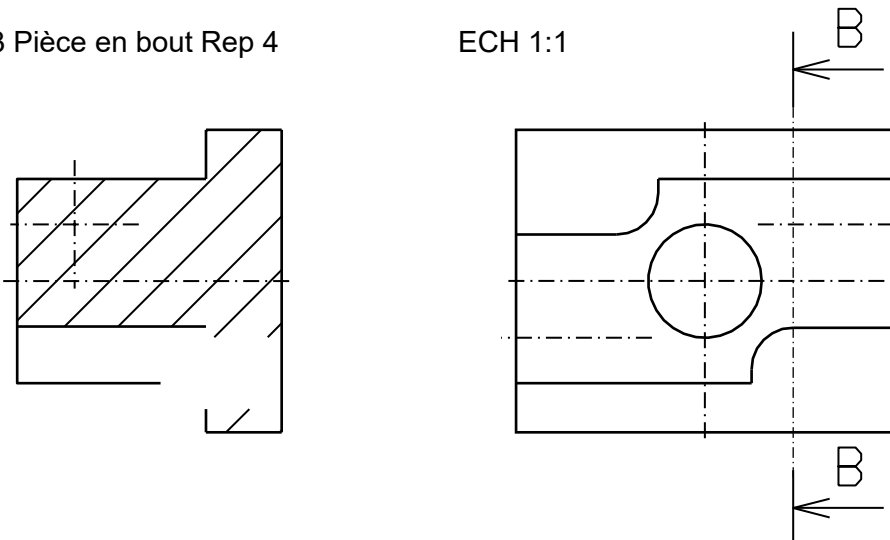
Dessin 2 - B-B - ECH 1:1



**Question 20** – Définir sur le géométral de la pièce Rep 4 *Pièce en bout* ci-dessous, les usinages impliqués par la liaison L2 ainsi que la cotation issue des documents du constructeur DR1 et DR3.

Dessin 3 Pièce en bout Rep 4

ECH 1:1



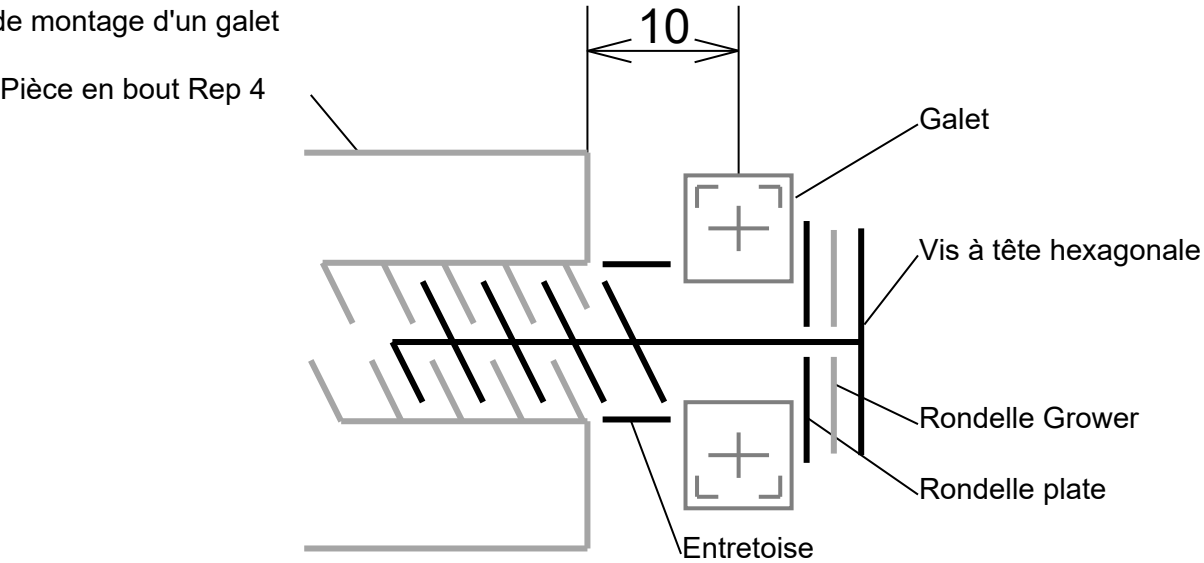
NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

**Question 21** – Mettre en place ci-dessous la liaison L3.

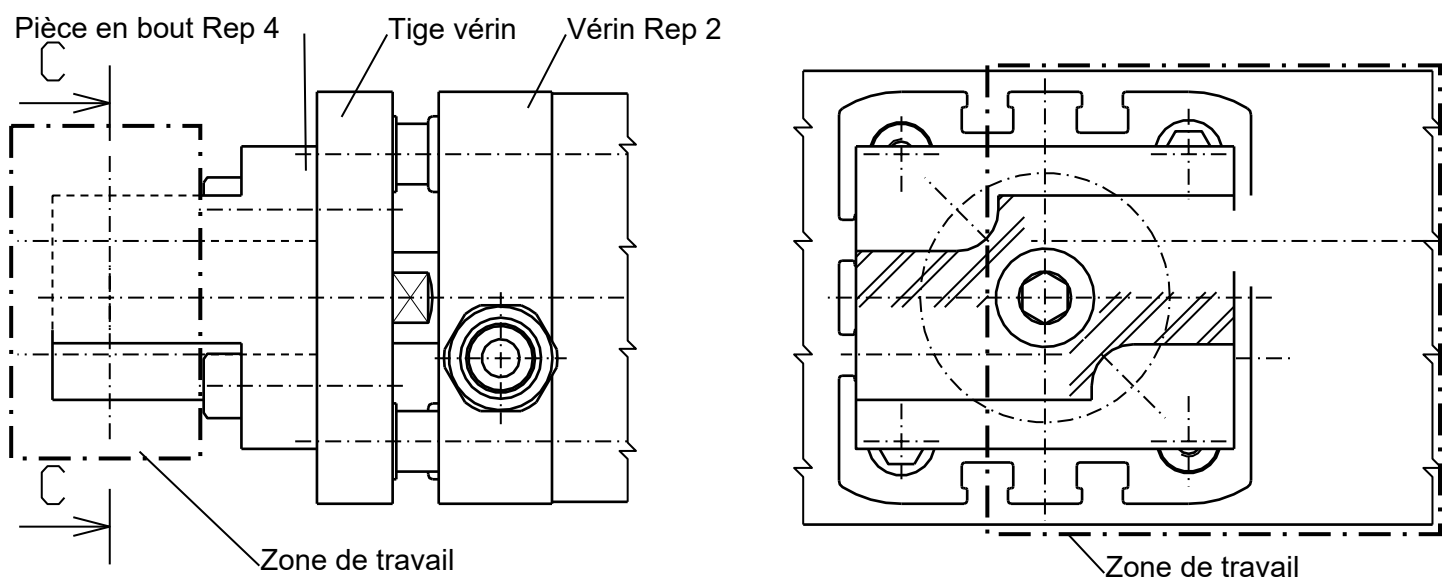
**Noter** dans la nomenclature page 34/34, le nombre, la désignation normalisée, la référence catalogue des pièces installées de Rep 11 à Rep 15.

**Liaison L3**, Liaison encastrement entre la bague intérieure d'un des deux "galets" (roulements à une rangée de billes S608ZZ) et la "pièce en bout" réalisée par une vis à tête hexagonale avec rondelle plate et rondelle Grower (voir DR5, DR6, DR8) espacée par une entretoise suivant le schéma ci-dessous.

Schéma de montage d'un galet



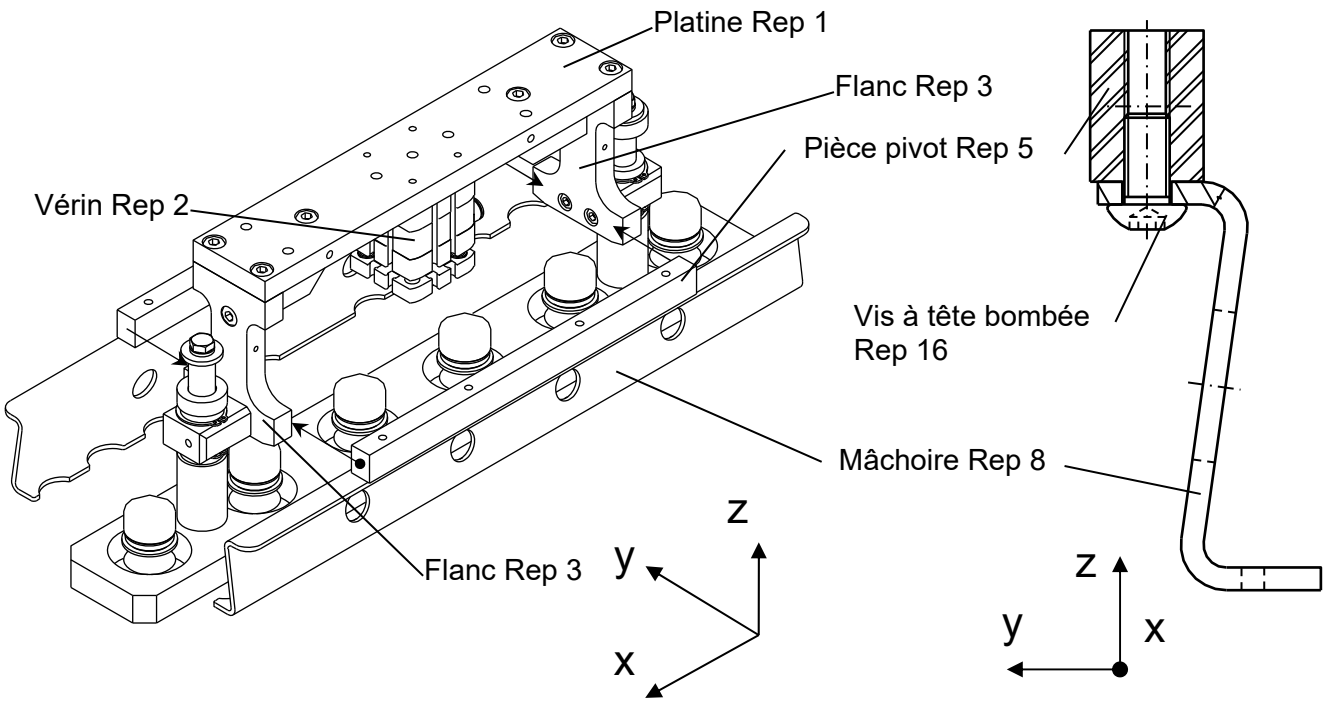
Dessin 4 - C-C - ECH 1:1





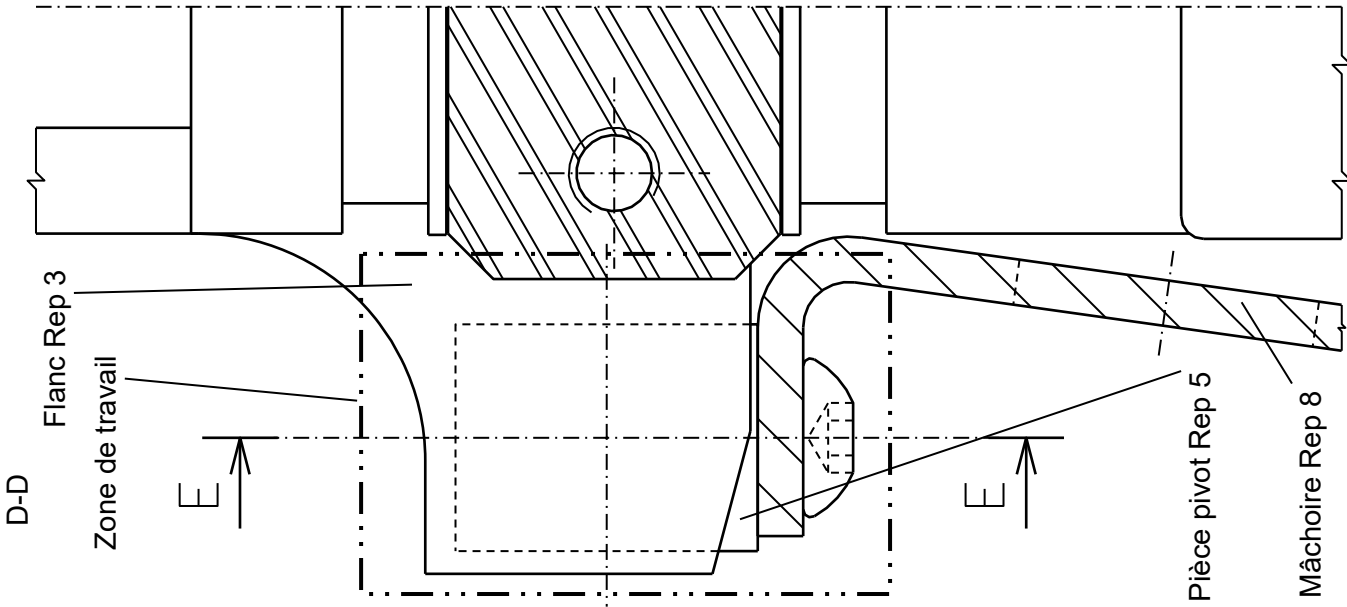
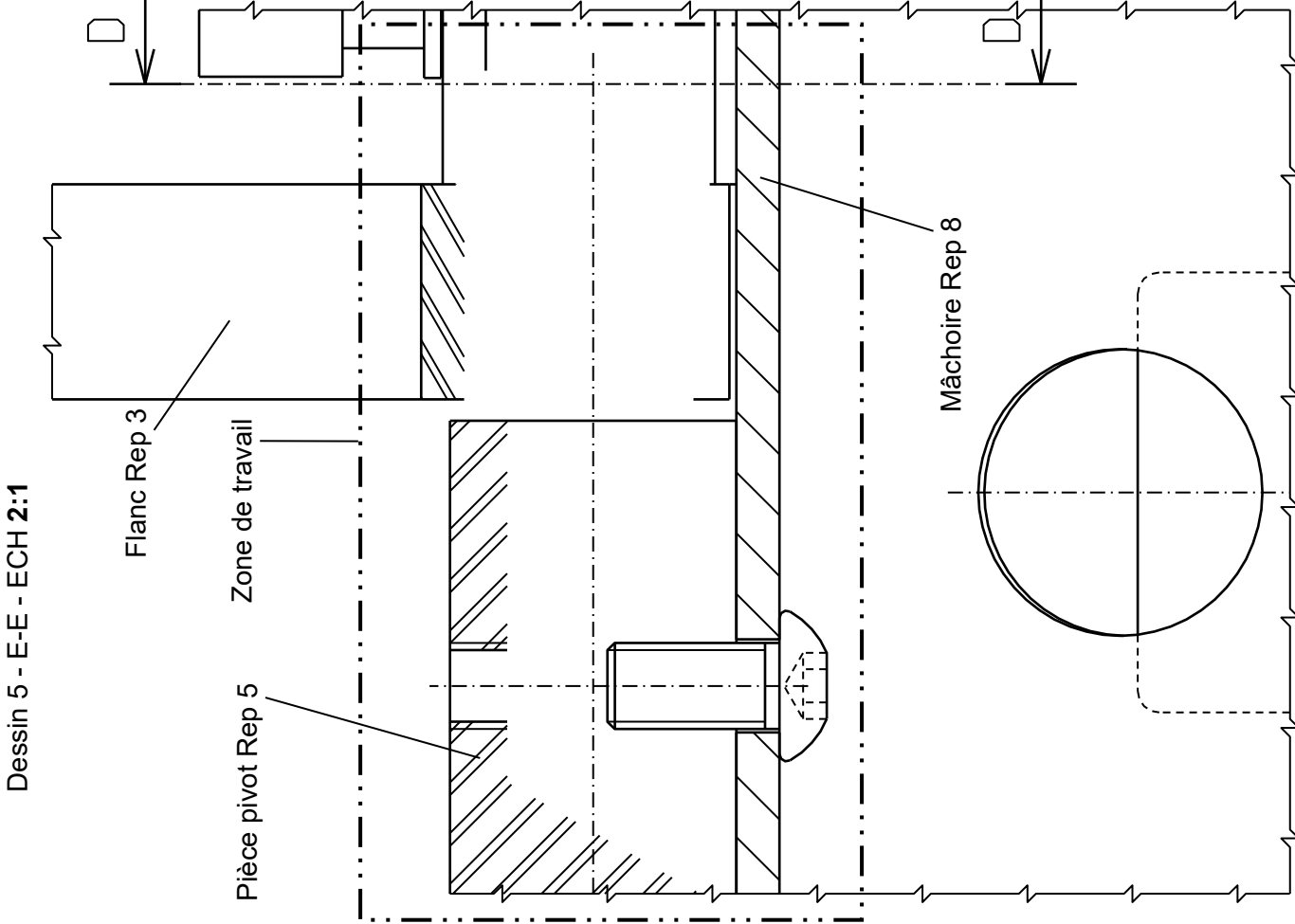
NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

**Question 22 – Noter** dans la nomenclature page 34/34, le nombre, la désignation normalisée, la référence catalogue des vis installées en Rep 16 dans la liaison **L4**.  
*Liaison L4, Liaison encastrement entre les pièces "pièce pivot" et "mâchoire", assurée par 4 vis à tête bombée BHC 6-12/SS/B suivant le dessin ci-dessous.*



**Question 23 – Mettre** en place sur le dessin 5 (ECH 2:1) ci-contre la liaison **L5**.  
**Noter** dans la nomenclature page 34/34, le nombre, la désignation normalisée, la référence catalogue des éléments installés en Rep 18.  
*Liaison L5, Liaison pivot entre les pièces "flanc" et "pièces pivot", assurée par 4 coussinets à collerette METC 10-13-16 (DR7) et 4 vis épaulées à déterminer (DR9).*

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

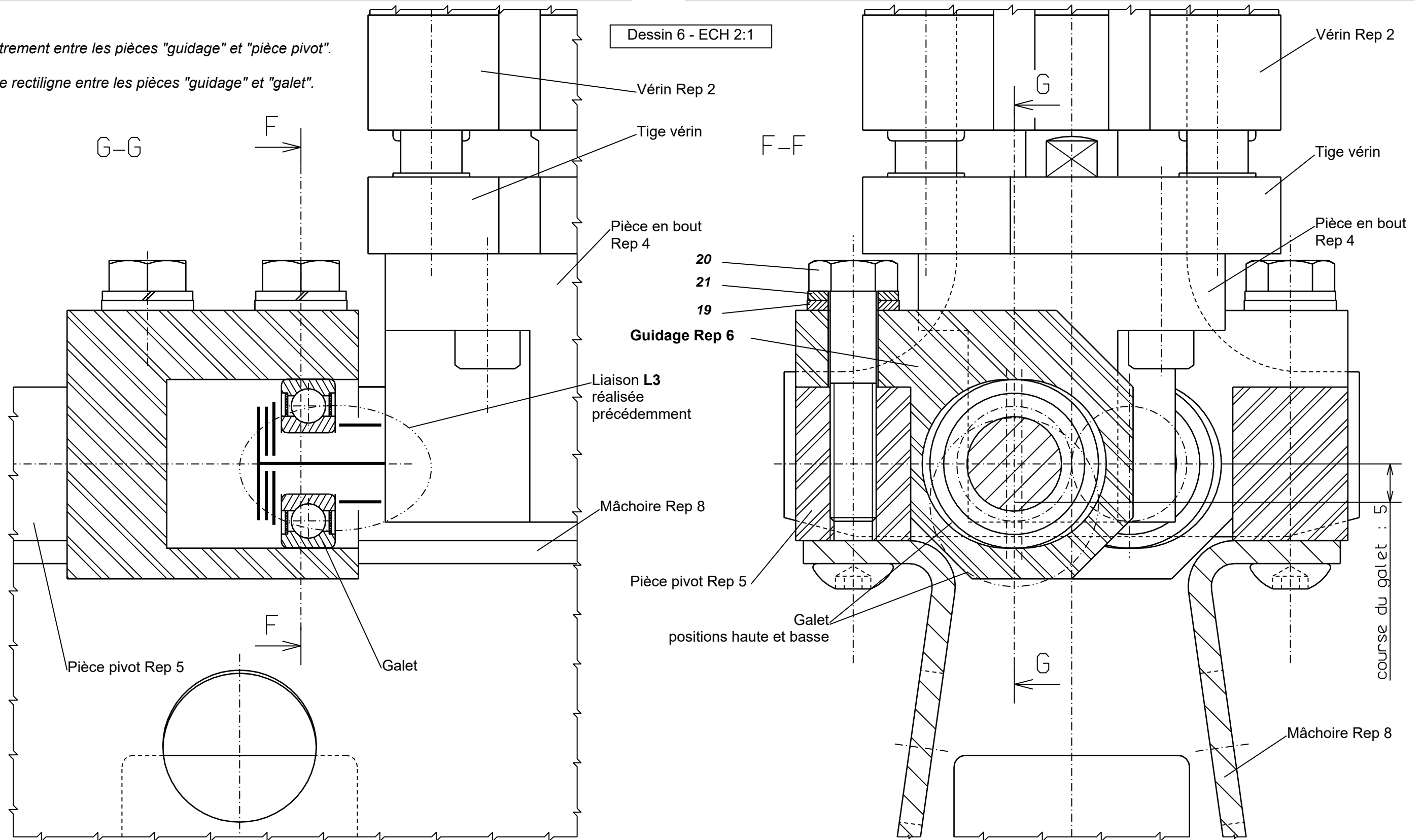


NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

*Liaisons L6,*  
*Liaison encastrement entre les pièces "guidage" et "pièce pivot".*  
*Liaisons L7,*  
*Liaison linéaire rectiligne entre les pièces "guidage" et "galet".*

Dessin 6 - ECH 2:1



NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

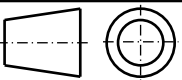
**Question 24** – Définir ci-dessous (échelle au choix) le géométral de la pièce Rep6 "guidage" définie sur le dessin page 32/34.

**Question 25** – Mettre en place ci-dessus les cotes fonctionnelles non tolérancées relatives aux liaisons L6 et L7 de la pièce "guidage".

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

**Question 26 – Compléter** la nomenclature (pour un chariot) ci-dessous avec les éléments installés lors de la construction des différentes liaisons (nombre, désignation, référence).

21	4	Vis à tête hexagonale, M06-30		
20	4	Rondelle Grower 6		WZ 6
19	4	Rondelle plate 6		SHW 6B
18				
17	4	Coussinet à collerette		METC 10-13-16
16				
15				
14				
13				
12				
11				
10				
09				
08	2	Mâchoire	X105CrMo17	Inox 440C
07	2	Galet		608 RSL
06	2	Guidage	EN AW 6061	
05	2	Pièce pivot	EN AW 6061	
04	1	Pièce en bout	EN AW 6061	
03	2	Flanc	EN AW 6061	
02	1	Vérin Festo ADNGF-40 -5-P-A-X		
01	1	Platine	EN AW 6061A	
Rep	Nb	Désignation	Matière	Observations
01		ECH X : X	<b>PINCE BOUTEILLES</b>	
00				
MISES A JOUR				