

**BACCALAUREAT TECHNOLOGIQUE  
SCIENCES ET TECHNOLOGIES INDUSTRIELLES  
Spécialité GENIE ELECTROTECHNIQUE**

**PROPOSITION DE SUJET POUR LA SESSION 2003**

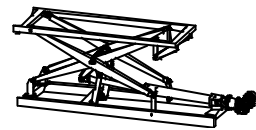
---

**Epreuve : ETUDE DES CONSTRUCTIONS**

Durée : 4 heures

Coefficient : 6

**TABLE ELEVATRICE RENAULT**



**AUCUN DOCUMENT AUTORISE  
(y compris les guides couramment utilisés)**

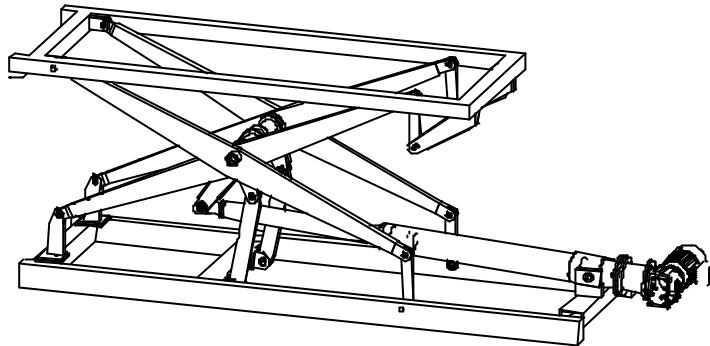
**MOYENS DE CALCULS AUTORISES  
Calculatrices suivant la circulaire n°99-018 du 01-02-1999**

**MOYENS DE DESSIN NECESSAIRES  
règle graduée, équerres, compas, crayons...**

**Le candidat répondra sur des feuilles de copies  
et  
sur les documents réponses pour certaines questions**

**Tous les documents « Travail Demandé » (TD1 à TD11 ) sont à remettre en fin de  
l'épreuve  
(avec les éventuelles feuilles de copie)**

## COMPOSITION DU SUJET



### DOSSIER TECHNIQUE :

- Présentation de l'étude
- Cahier des charges
- Différents types de table
- Descriptif des mouvements de montée de la table
- Plan d'ensemble du vérin électrique
- Nomenclature du vérin électrique

**DT1 à DT7**

DT1 et DT2  
DT3  
DT4  
DT5  
DT6  
DT7

### DOSSIER RESSOURCE :

- Documentation : Moto-réducteurs USOCOME ?
- Documentation : Visserie
- Documentation : Accouplements à denture bombée BOWEX ?

**DR1 à DR3**

DR1  
DR2  
DR3

### DOSSIER TRAVAIL DEMANDE :

- |   |                      |
|---|----------------------|
| A. Recherche la phase où le système nécessite la puissance maximum  | TD1 à TD2 (2,75 pts) |
| B. Etude comparative  | TD2 à TD5 (7 pts)    |
| C. Choix du moto-réducteur et du pas de la vis à billes             | TD5 à TD6 (2 pts)    |
| D. Vérification de l'horizontalité du plateau au cours du mouvement | TD6 à TD8 (5,25 pts) |
| E. Implantation du moto-réducteur                                   | TD9 à TD11 (3 pts)   |

### AIDE IMPORTANTE

**? ⇨ A.II Signifie : je n'arrive pas à répondre ? ⇨ je passe à la question A. II**

# DOSSIER TECHNIQUE

Table élévatrice de type classique

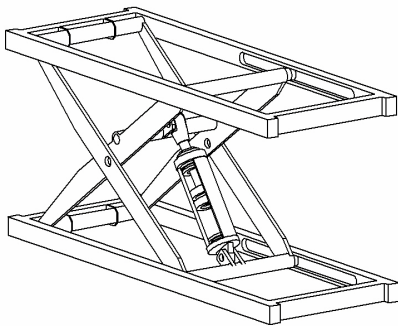
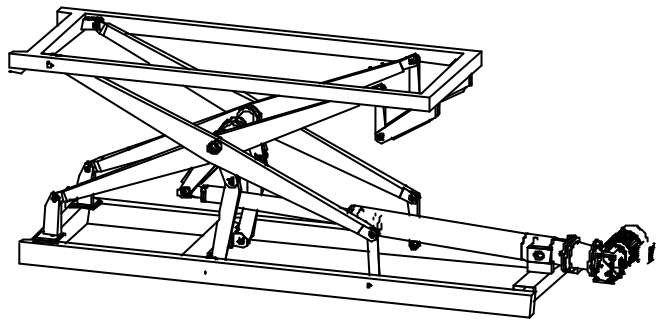


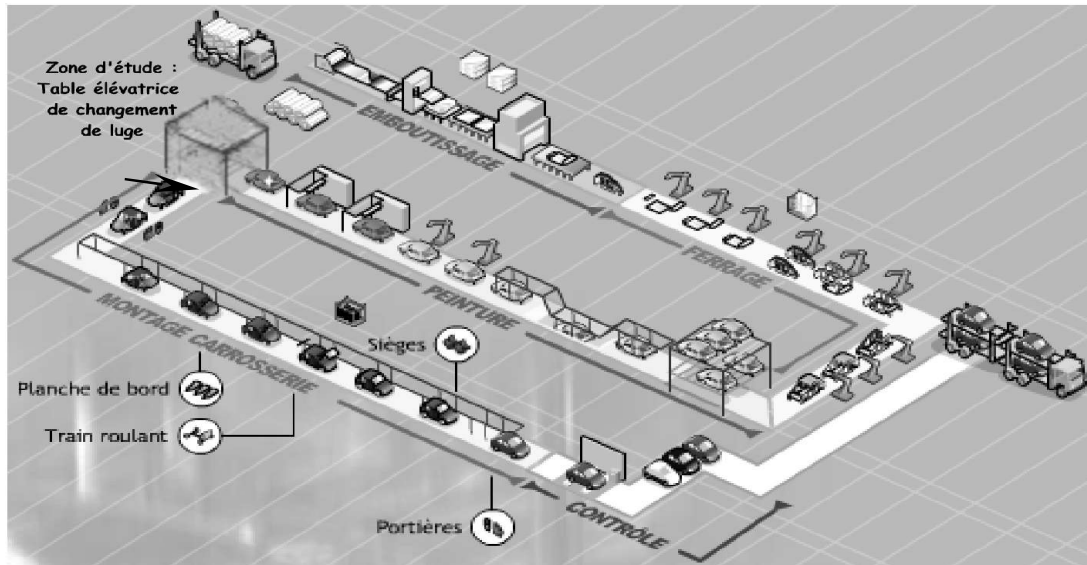
Table élévatrice MGSA<sup>?</sup> de type « Système MECADAR<sup>?</sup> »



- Présentation de l'étude DT1 et DT2
- Cahier des charges DT3
- Différents modèles de table DT4
- Descriptif des mouvements de montée de la table DT5
- Plan d'ensemble du vérin électrique DT6
- Nomenclature du vérin électrique DT7

### I. Situation du Problème

La société Renault désire implanter une table élévatrice, équipée d'un plateau roulant, pour permettre l'échange des luges peinture et montage portant le châssis des véhicules en cours de fabrication sur les chaînes de montage du site RENAULT FLINS.

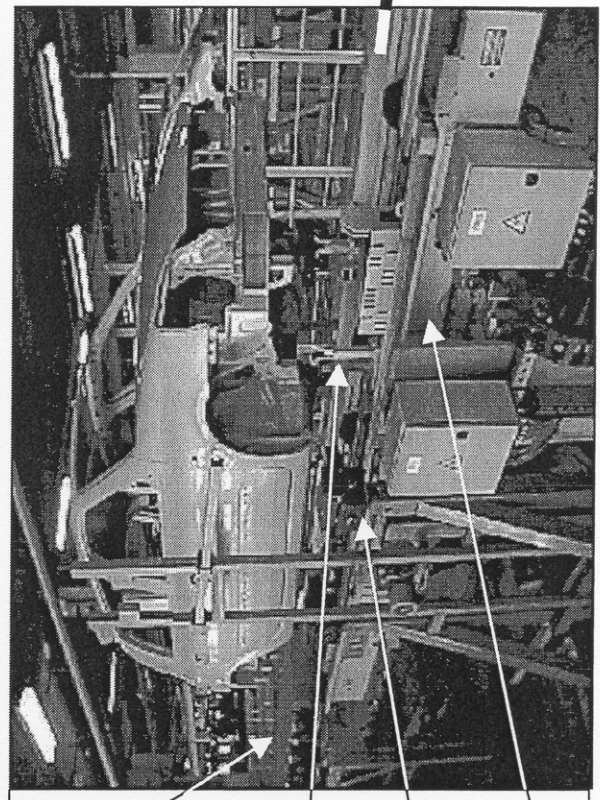
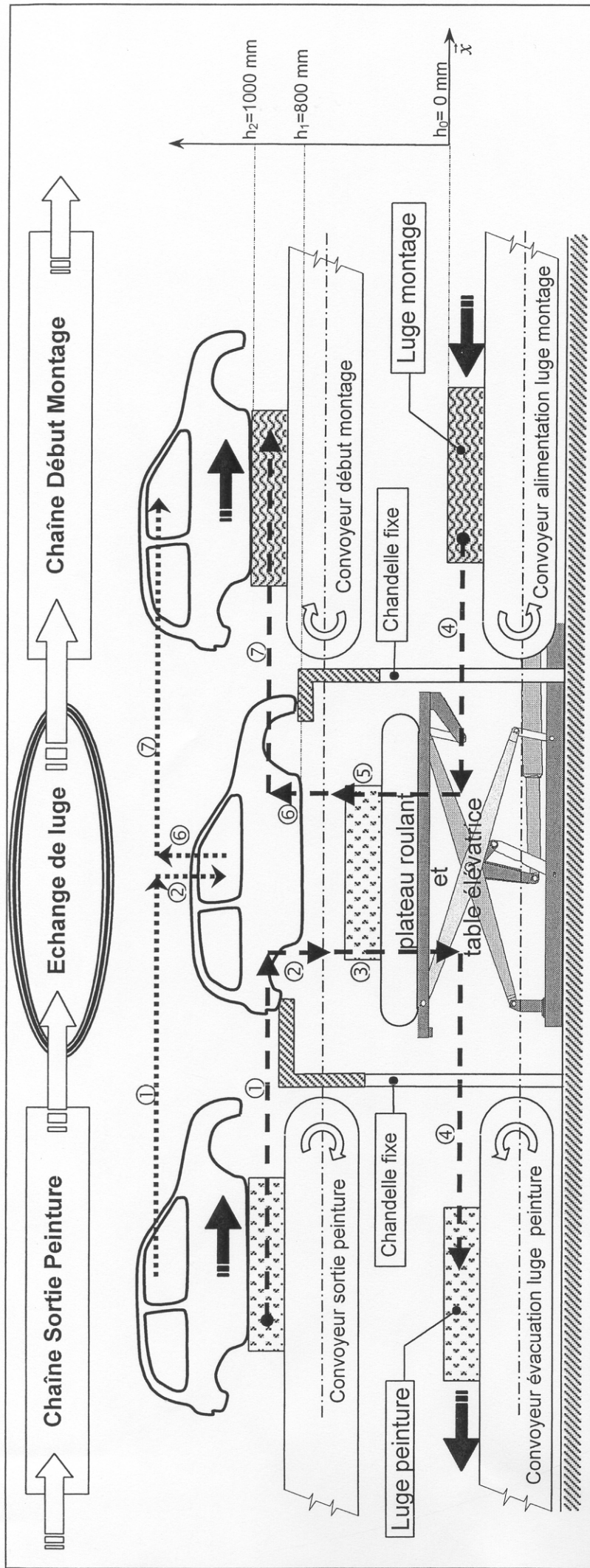


### I. Description du cycle de changement de luge ( Voir Documents DT2 et DT4 )

Le châssis du véhicule sur sa luge peinture arrive sur le convoyeur à rouleaux « sortie peinture »

- Phase ①: L'ensemble { luge peinture + châssis véhicule } est chargé sur la table élévatrice (en position haute) grâce au plateau roulant de la table
- Phase ②: La table descend l'ensemble : { plateau roulant de la table + luge peinture + châssis véhicule }. Seul le châssis véhicule va stopper sa course après 200 mm de descente en venant se reposer sur des chandelles fixes.
- Phase ③: La table et l'ensemble { plateau roulant de la table + luge peinture vide } poursuivent leur descente sur 800 mm supplémentaires
- Phase ④: La luge peinture est évacuée et la luge montage est chargée sur la table élévatrice (en position basse) grâce au plateau roulant de la table
- Phase ⑤: La table et l'ensemble { plateau roulant de la table + luge montage vide } montent sur 800 mm pour venir au contact du châssis véhicule
- Phase ⑥: La table et l'ensemble { plateau roulant de la table + luge montage + châssis véhicule } poursuivent leur montée sur 200 mm supplémentaires
- Phase ⑦: L'ensemble { luge montage + châssis véhicule } est évacué de la table élévatrice (en position haute) grâce au plateau roulant de la table

Le châssis du véhicule sur sa luge montage part sur le convoyeur à rouleaux « début montage ».



LEGENDE	Chaine Sortie Peinture (convoyeur à rouleaux)
	Luge montage
	Luge peinture
	Chandelles fixes sur lesquelles repose le châssis véhicule pendant le changement de luge
	Plateau de la table élévatrice muni de son plateau roulant

Vers  
Chaine de  
montage

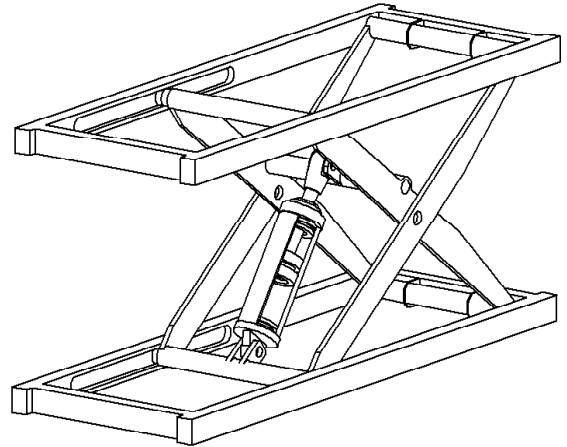
- ☑ Course : 1000 mm.  
200 mm avec l'ensemble { plateau roulant de la table + luge + châssis véhicule}  
800 mm avec l'ensemble { plateau roulant de la table + luge }
- ☑ Cadence de production de la chaîne de montage : 66 véhicules / heure
- ☑ Temps chargement {luge peinture + châssis véhicule} : 8,5 s (Phase ①)
- ☑ Temps déchargement {luge montage + châssis véhicule} : 8,5 s (Phase ⑦)
- ☑ Temps de changement de luge : 17 s ce qui correspond au total du temps qui correspond au temps mis pour décharger la luge peinture et charger la luge montage (Phase ④)
- ☑ Masse châssis véhicule : 320 Kg.
- ☑ Masse luge peinture : 250 Kg.
- ☑ Masse luge montage : 250 Kg.
- ☑ Masse {plateau + plateau roulant de la table élévatrice} : 1190 Kg.
- ☑ Energie électrique ( nécessité de travailler dans une atmosphère propre)
- ☑ Défaut de positionnement horizontal (axe  $\vec{x}$  ) maximum de 10 mm
- ☑ Horizontalité absolue du plateau au cours du mouvement ( pour éviter tout glissement de luge )
- ☑ Fiabilité du mécanisme permettant d'obtenir un taux de disponibilité  $T_D = 0,95$   
Avec  $T_D = \frac{\text{temps d'utilisation}}{\text{temps d'utilisation} + \text{temps d'immobilisation (pannes , entretien...)}}$
- ☑ Pour des raisons de rapidité et sécurité d'approvisionnement, Le constructeur désire avoir la possibilité d'adapter des moteurs de différentes marques.

## C. DIFFERENTS MODELES DE TABLE

Lors de sa prospection, le bureau d'étude de Renault a retenu le principe d'une table élévatrice à ciseaux équipée d'un vérin à billes. Ce vérin à billes sera mu par un moto-réducteur électrique.

### Deux choix de modèles sont possibles :

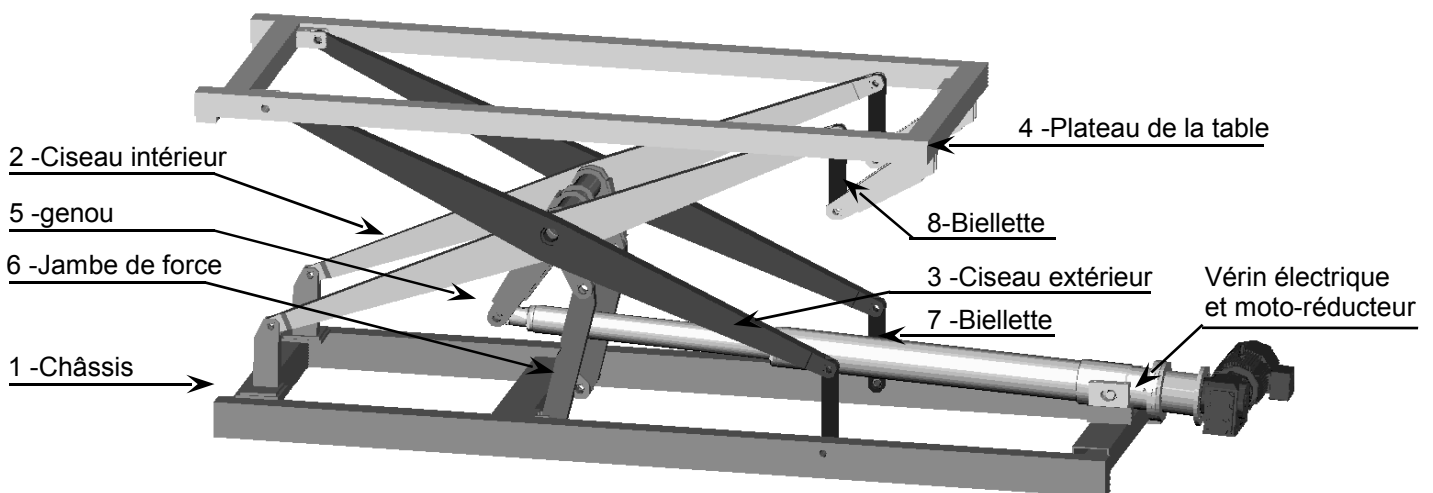
#### I. Table élévatrice de type classique :



Sur ces modèles l'effort nécessaire pour lever la charge lorsque la table est en position basse est très important.

Pour une vitesse de sortie de tige de vérin constante, la vitesse de levée de la table est très variable.

#### I. Table élévatrice MGSA<sup>®</sup> de type « Système MECADAR<sup>®</sup> »



Le constructeur affirme que l'effort exercé par le vérin lorsque la table est en position basse est inférieure à deux fois la charge à soulever .

Il affirme aussi que le mouvement est progressif : la vitesse réduite en début et fin de course de la table, permettrait une meilleure précision d'arrêt et réduirait les effets dus aux inerties.

L'étude permettra de comparer les deux modèles de table dans le but de choisir le modèle qui convient, puis faire le choix du moto-réducteur et, enfin , réaliser l'implantation du moto-réducteur.



## DESCRIPTIF DES MOUVEMENTS DE MONTEE DE LA TABLE

Table en position basse (représentée sans vérin ni moto-réducteur)

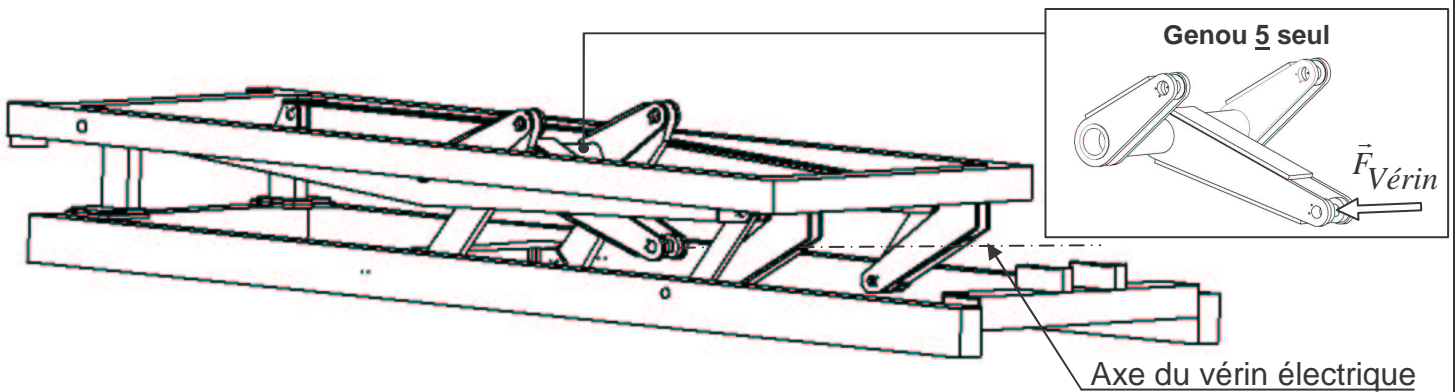


Table en position médiane (représentée sans vérin ni moto-réducteur)

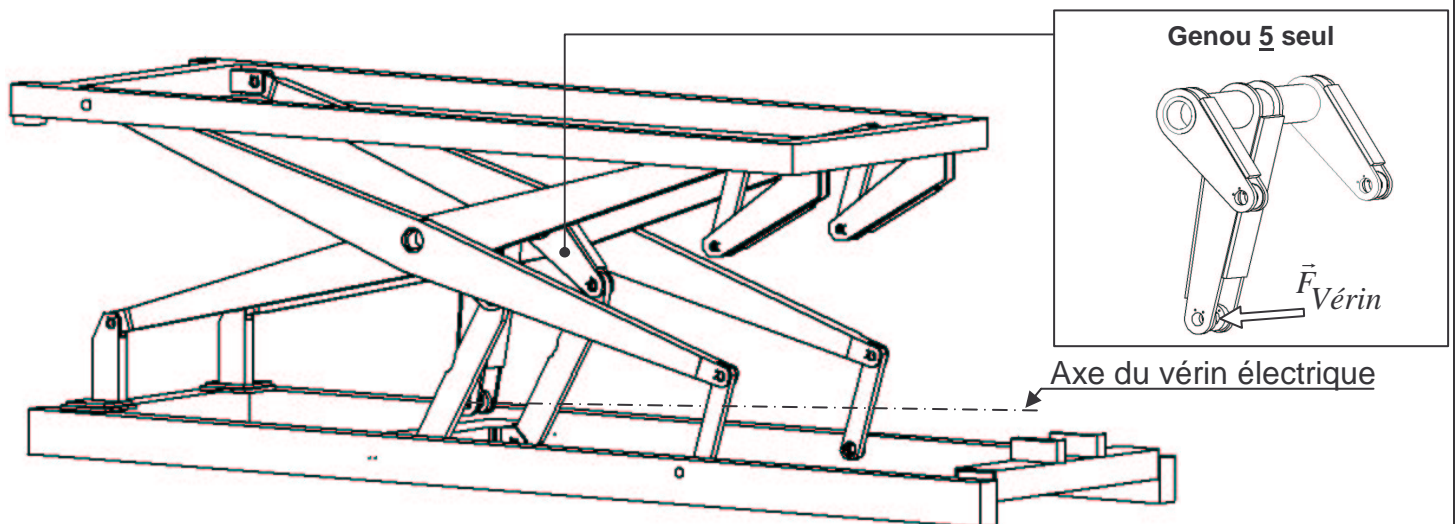
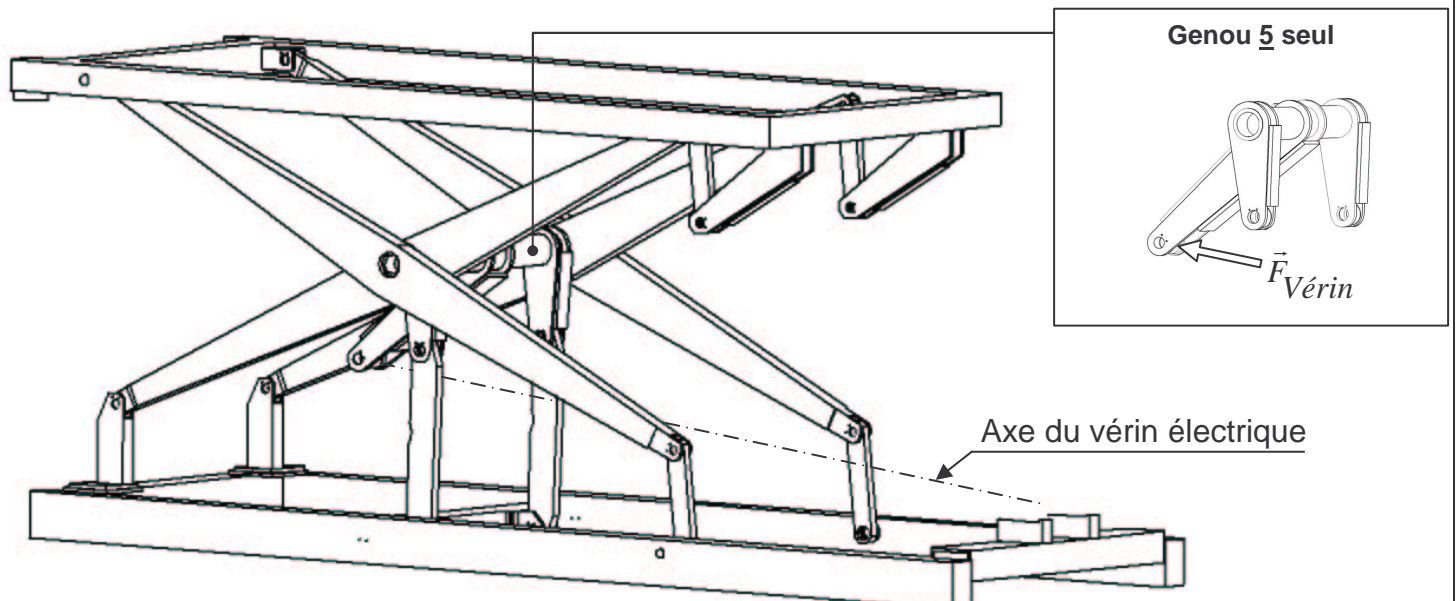


Table en position haute (représentée sans vérin ni moto-réducteur)





Technical drawing of a circular mechanical component, likely a valve or flange, showing a cross-section. The drawing includes a central hub, a ring of bolts, and a flange with four mounting holes. The drawing is labeled with '4' in the top left corner.

Technical drawing of a mechanical assembly in cross-section. The drawing shows a central threaded component (likely a piston or rod) with various seals and housing parts. The assembly is shown in a longitudinal section, with section lines A-A and B-B indicated. The drawing includes numerous numbered callouts (1-51) identifying various components. A dimension of 1205 is indicated for the length of the central assembly.

### 3 ECET AG1

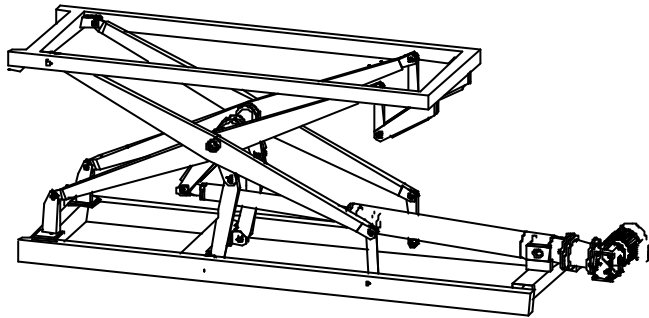
A3

BAC TECHNOLOGIQUE GENIE ELECTROTECHNIQUE

DT6

53	2	Rondelle contact CS 12	E 60 zinguée	
51	4	Vis CHC M 12 x 80 / 30 classe 8,8	zinguée	
49	2	Vis CHc M12 x 35 / 30 Classe 8,8	zinguée	
48	9	Vis Hc M8 x 10 à bout plat cl 10,9		
47	12	Vis CHc M10 x 30 /22 classe 12,9		
46	1	Clavette // forme A 14 x 9 Lg:60		
45	1	Circlips extérieur Type 7100 ? 30		
44	1	Circlips intérieur Type 7000 ? 62		
43	2	Circlips intérieur Type 7000 ? 55		
42	1	Accouplement "BOWEX" M65		WARNER
40	1	Joint torique ? 159,5 x 3	Ref:166 308	LE JOINT FRANC
39	3	Bouchon d'huile à collerette M12 x 1	Ref:202 65 00	LEGRIS
38	1	Motoréducteur à couple conique		SEW USOCOME
34	1	Joint à lèvres Type IE ? 80 / 100 x 10	Ref : 722186	PAULSTRA
33	1	Joint double racleur ? 115 DA 17	Ref:WD1701150	BUSAK
32	1	Roulement à billes ? 30 / 62 x 20		INA
31	1	Rotule Ref : GE 35 UK 2RS		INA
30	1	Ecrou Ref:ZMV55		INA
29	1	Roulement combiné Ref: ZARF 55145 LTNA		INA
28	1	Ecrou Ref : SX6 80 x 20 R		SKF
27	1	Vis à billes ? 80 ; pas = 20 mm		SKF
25	1	Bague d'appui		
24	1	Lanterne d'accouplement	C 35	peint
11	1	Flasque arrière	C 35	Electro zingué
9	1	Entretoise	C 35	
7	1	Galet	UE 9 P	
6	1	Noix	UE 9 P	
5	1	Embout	C 35	Electro zingué
4	1	Flasque avant	UE 9 P	
3	1	Fourreau		chromé dur
2	1	Fut		peint
1	1	Moyeu		
Rep.	Nbre	DESIGNATION	MATIERE	OBSERVATIONS
		TABLE ELEVATRICE - VERIN A VIS		
<b>A4</b>		BAC TECHNOLOGIQUE GENIE ELECTROTECHNIQUE		
				<b>DT7</b>

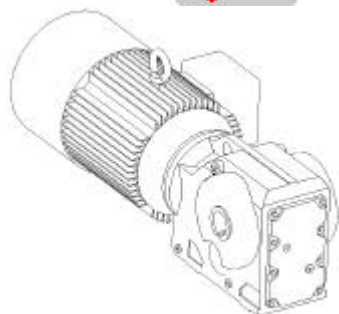
## DOSSIER RESSOURCE



- Documentation : Moto-réducteurs USOCOME<sup>?</sup> DR1
- Documentation : Visserie DR2
- Documentation : Accouplements à denture bombée BOWEX<sup>?</sup> DR3



## MOTOREDUCTEUR SEW –USOCOME à COUPLE CÔNIQUE



### Caractéristiques communes :

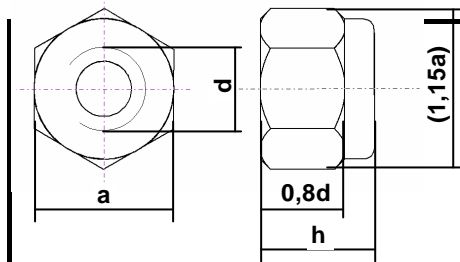
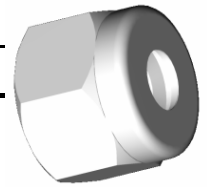
- ✍ Tension nominale : 230/400 V
- ✍ Indice de protection : IP54



Puissance nominale [KW] et Vitesse Moteur [tr/min]	Vitesse de sortie [tr/min]	Couple de sortie [N.m]	Rapport de réduction	Charge radiale [N]	Désignation
0,25 KW 2660 tr/min	35	69	76,3	10600	KA67DR63M2
	69	35	38,39	11900	KA77DR63M2
	136	18	19,58	5170	KA47DR63M2
	236	10	11,26	5700	KA57DR63M2
0,55 KW 2700 tr/min	70	75	38,39	11600	KA77DT71D2
	138	38	19,58	4950	KA47DT71D2
	216	24	12,48	5860	KA67DT71D2
	282	19	9,59	5290	KA57DT71D2
0,75 KW 2700 tr/min	339	16	7,96	3600	KA37DT71D2
	140	51	19,34	6470	KA57DT80K2
	219	33	12,36	8010	KA77DT80K2
	280	26	9,66	5350	KA67DT80K2
1,1 KW 2700 tr/min	339	21	7,96	3540	KA37DT80K2
	410	18	6,58	3520	KA47DT80K2
	34	310	79,34	22200	KA87DT80N2
	70	149	38,39	11100	KA77DT80N2
1,5 KW 2700 tr/min	138	76	19,58	4590	KA47DT80N2
	216	49	12,48	5640	KA67DT80N2
	282	37	9,59	5120	KA57DT80N2
	339	31	7,96	3430	KA37DT80N2
2,2 KW 2810 tr/min	71	205	38,3	31500	KA97DT90S2
	138	104	19,58	4330	KA47DT90S2
	216	66	12,48	5470	KA67DT90S2
	282	51	9,56	7200	KA77DT90S2
3 KW 2800 tr/min	339	42	7,96	3300	KA37DT90S2
	411	35	6,57	4500	KA57DT90S2
	71	295	38,3	30900	KA97DT90L2
	135	156	20,25	8680	KA77DT90L2
2,2 KW 2810 tr/min	206	102	13,25	5200	KA57DT90L2
	283	74	9,66	4880	KA67DT90L2
	343	61	7,96	3070	KA37DT90L2
	415	51	6,58	3170	KA47DT90L2
3 KW 2800 tr/min	70	410	40,04	9400	KA77DV100M2
	139	205	20,19	2730	KA37DV100M2
	205	140	13,65	3330	KA47DV100M2
	290	99	9,66	4610	KA67DV100M2
3 KW 2800 tr/min	338	85	8,29	10600	KA87DV100M2
	426	67	6,57	4140	KA57DV100M2

Puissance nominale [KW] et Vitesse Moteur [tr/min]	Vitesse de sortie [tr/min]	Couple de sortie [N.m]	Rapport de réduction	Charge radiale [N]	Désignation
4 KW 2860 tr/min	75	510	38,3	29400	KA97DV112M2
	141	270	20,25	7780	KA77DV112M2
	213	179	13,43	24500	KA107DV112M2
	286	134	10	10900	KA87DV112M2
5,5 KW 2880 tr/min	342	112	8,37	4200	KA67DV112M2
	436	88	6,57	3910	KA57DV112M2
	69	765	41,87	29100	KA97DV132S2
	148	355	19,45	12700	KA87DV132S2
7,5 KW 2900 tr/min	214	245	13,43	24200	KA107DV132S2
	271	194	10,63	3870	KA67DV132S2
	340	155	8,48	5980	KA77DV132S2
	439	120	6,57	3610	KA57DV132S2
9,2 KW 2890 tr/min	69	1050	42,33	32900	KA107DV132ML2
	137	520	21,15	33100	KA127DV132ML2
	209	340	13,85	20900	KA97DV132ML2
	273	265	10,63	3220	KA67DV132ML2
15 KW 2910 tr/min	342	210	8,48	5550	KA77DV132ML2
	402	178	7,21	9350	KA87DV132ML2
	68	1290	42,33	32000	KA107DV132ML2
	136	650	21,31	85300	KA157DV132ML2
18,5 KW 2910 tr/min	209	420	13,85	20600	KA97DV132ML2
	269	325	10,74	25800	KA127DV132ML2
	341	260	8,48	5200	KA77DV132ML2
	401	220	7,21	9090	KA87DV132ML2
22 KW 2910 tr/min	137	1050	21,31	84000	KA157DV160L2
	210	680	13,85	19300	KA97DV160L2
	271	530	10,74	24900	KA127DV160L2
	335	430	8,69	19800	KA107DV160L2
22 KW 2910 tr/min	404	355	7,21	8190	KA87DV160L2
	137	1290	21,31	83300	KA157DV180M2
	203	870	14,35	29500	KA127DV180M2
	280	630	10,41	17000	KA97DV180M2
22 KW 2910 tr/min	351	505	8,29	7730	KA87DV180M2
	137	1540	21,31	82600	KA157DV180L2
	203	1040	14,35	28900	KA127DV180L2
	280	750	10,41	16300	KA97DV180L2
22 KW 2910 tr/min	351	600	8,29	7110	KA87DV180L2

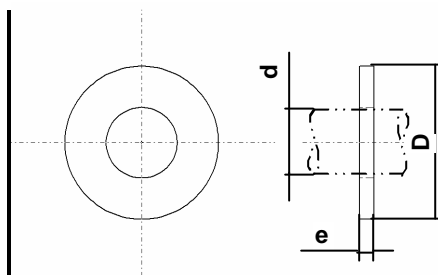
# DOCUMENTATION VISSERIE



## ECROUS AUTO-FREINES

exemple de désignation : Écrou H FR M10  
(écrou auto-freiné de diamètre nominal d=10)

d	Pas	a	h	d	Pas	a	h	d	Pas	a	h
2,5	0,45	5	4,3	8	1,25	13	10,8	20	2,5	30	22,7
3	0,5	5,5	4,5	10	1,5	16	12,4	24	3	36	28,4
4	0,7	7	5,7	12	1,75	18	14,2	30	3,5	46	33,6
5	0,8	8	6,3	(14)	2	21	16,6	36	4	55	40,5
6	1	10	8	16	2	24	18,8	42	4,5	65	47,1

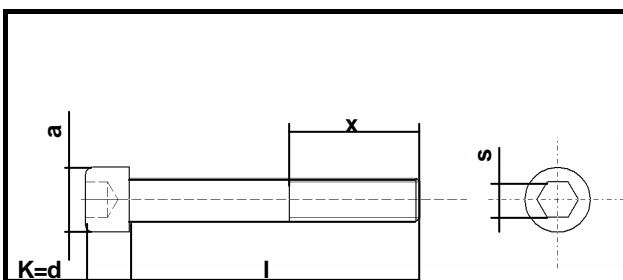


## RONDELLES PLATES

exemple de désignation : Rondelle M10  
(rondelle plate, normale, série moyenne, de diamètre nominal d=10)

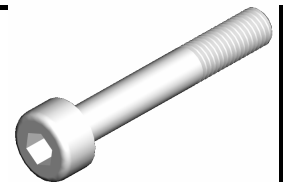
Rondelle Normale				
Série	Etroite	Moyenne	Large	Très large
Symbole	Z	M	L	LL

d	e	Z	M	L	LL	d	e	Z	M	L	LL
1,6	0,5	3,5	5	6		10	2	20	22	27	36
2	0,5	4	5,5	7		12	2,5	24	27	32	40
2,5	0,5	5	7	10		(14)	2,5	27	30	36	45
3	0,8	6	8	12	14	16	3	30	32	40	50
4	0,8	8	10	14	16	20	3	36	40	50	60
5	1	10	12	16	20	24	4	45	50	60	70
6	1,2	12	14	18	24	30	4	52	60	70	80
8	1,5	16	18	22	30	36	5		70	80	90



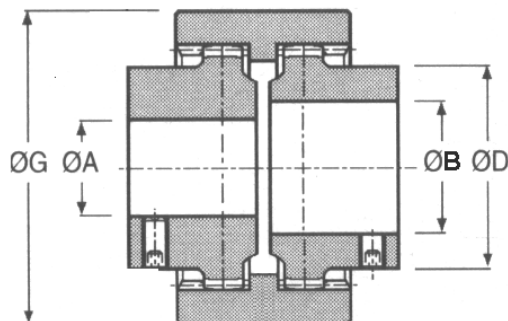
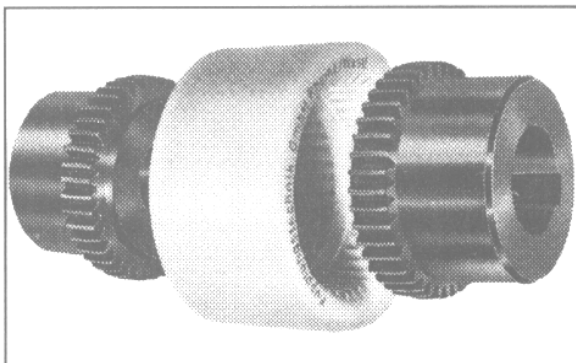
## VIS A TETE CYLINDRIQUE A SIX PANS CREUX

exemple de désignation : Vis C HC, M10x50/26  
(vis à tête cylindrique à six pans creux de diamètre nominal d=10, longueur sous tête l=50, longueur filetée X=26)



d	a	s	d	a	s	d	a	s
M 1,6	3	1,5	M 6	10	5	M 20	30	17
M 2	3,8	1,5	M 8	13	6	M 24	36	19
M 2,5	4,5	2	M 10	16	8	M 30	45	22
M 3	5,5	2,5	M 12	18	10	M 36	54	27
M 4	7	3	(M 14)	21	12	M 42	63	32
M 5	8,5	4	M 16	24	14	M 48	72	36

## ACCOUPLEMENT A DENTURE BOMBEE BOWEX®



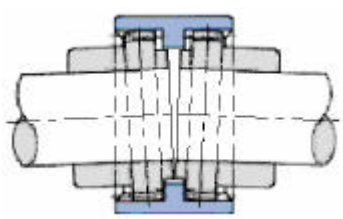
### CONSTITUTION :

- ✍ Un manchon en nylon comportant des dents intérieures
- ✍ Deux moyeux en acier fritté comportant des dents bombées



### CARACTERISTIQUES :

- ✍ Les accouplements à denture bombée BoWex® sont des liaisons flexibles, particulièrement adaptées à la transmission de couples puissants.
- ✍ ils permettent de compenser les désalignements axiaux, radiaux et angulaires des arbres à relier.



- ✍ La conception à double cardan élimine toute contrainte sur les arbres en cas de déplacements angulaires et radiaux.
- ✍ La conception à double cardan n'entraîne aucune variation périodique de la vitesse angulaire (transmission homocinétique)
- ✍ La combinaison acier/polyamide permet d'obtenir un fonctionnement ininterrompu sans entretien et des coefficients de frottement très faibles.
- ✍ La température d'utilisation est comprise entre  $-25^{\circ}\text{C}$  et  $100^{\circ}\text{C}$ .