

Figure 12 – Modélisation de l'architecture d'une unité de levage.

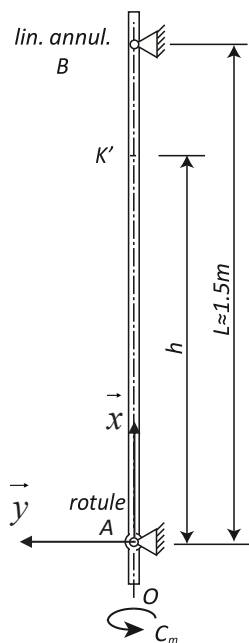


Figure 13 – Poutre modélisant la vis à billes soumise au moment $C_{m/1}$ transmis par la courroie d'entraînement.

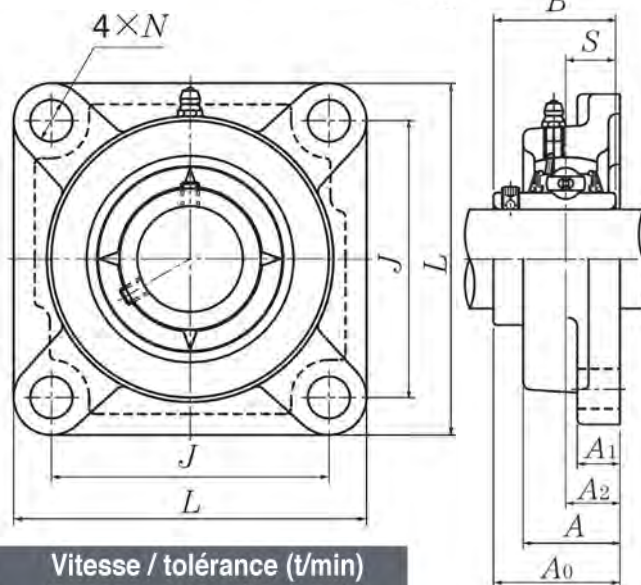
- **Applique auto-alignante**
- Bague extérieure à portée sphérique
- La vitesse admissible dépend de la tolérance de l'arbre
- Matières :
Logement : fonte
Roulement : acier

Utilisation

- Montage de roulement simple

Option

- Version pour l'industrie alimentaire

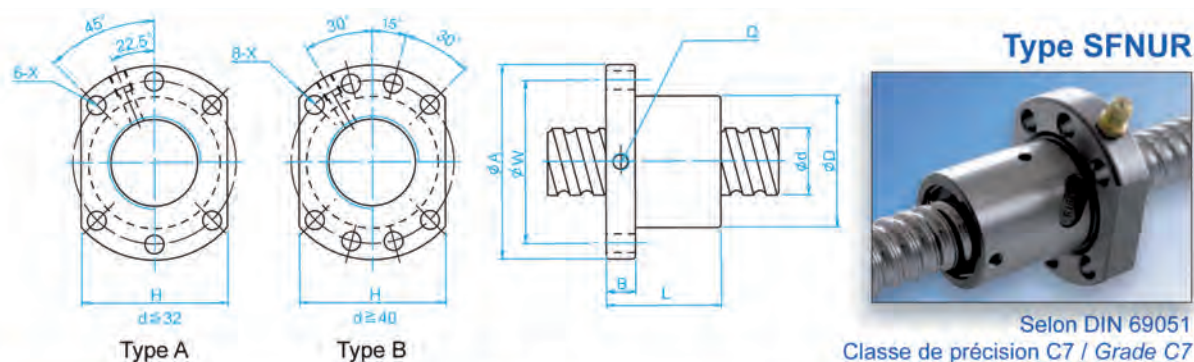


Référence	Charge (kN)		Vitesse / tolérance (t/min)			
	dynamique	statique	j7	h7	h8	h9
UCF204	12,2	6,35	6700	4900	3500	1250
UCF205	13,3	7,50	5600	4100	2900	1050
UCF206	18,6	10,80	4700	3400	2400	880
UCF207	24,5	14,60	4000	3000	2100	760
UCF208	27,7	17,00	3600	2600	1900	660
UCF209	31,0	19,50	3300	2400	1700	620
UCF210	33,5	22,50	3000	2200	1600	570
UCF211	41,5	28,00	2700	2000	1400	510
UCF212	50,0	34,50	2400	1600	1250	460

Références	Alésage								Taille	
	Ød	L	J	A2	A1	A	B	ØN	S	boulon
UCF204	20	86	64	15	12	25,5	33,3	12	12,7	M10
UCF205	25	95	70	16	14	27,0	35,8	12	14,3	M10
UCF206	30	108	83	18	14	31,0	40,2	12	15,9	M10
UCF207	35	117	92	19	16	34,0	44,4	14	17,5	M12
UCF208	40	130	102	21	16	36,0	51,2	16	19,0	M14
UCF209	45	137	105	22	18	38,0	52,2	16	19,0	M14
UCF210	50	143	111	22	18	40,0	54,6	16	19,0	M14
UCF211	55	162	130	25	20	43,0	58,4	19	22,2	M16
UCF212	60	175	143	29	20	48,0	68,7	19	25,4	M16

*Dans la limite du disponible - Dimensions en mm

Figure 14 – Extrait d'un document "fournisseur" sur les paliers à 4 points de fixation.



Référence Type	Dimensions - mm											Q Trou Lubrification Oil hole	n Nombre de circuits Number of Circuits	Charge - Basic Load	
	Ød	Pas Pitch	Type Type	Ø billes Ball	D	A	B	L	W	x	H			Dyn. C	Stat. Co
SFNUR1605	16	5	A	3,175	28	48	10	45	38	5,5	40	M6	1x4	1 380	3 052
SFNUR1610		10						57					1x3	1 103	2 401
SFNUR2005	20	5	A	3,175	36	58	10	51	47	6,6	44	M6	1x4	1 551	3 875
SFNUR2505	25	5	A	3,175	40	62	10	51	51	6,6	48	M6	1x4	1 724	4 904
SFNUR2510		10		4,762			12	80						2 954	7 295
SFNUR3205	32	5	A	3,175	50	80	12	52	65	9	62	M6	1x4	1 922	6 343
SFNUR3210		10		6,350			12	85						4 805	12 208
SFNUR4005	40	5	B	3,175	63	93	14	55	78	9	70	M8	1x4	2 110	7 988
SFNUR4010		10		6,340			14	88						5 399	15 500
SFNUR5010	50	10	B	6,350	75	110	16	88	93	11	85	M8	1x4	6 004	19 614
SFNUR6310	63	10	B	6,350	90	125	18	93	108	11	95	M8	1x4	6 719	25 358
SFNUR8010	80	10	B	6,350	105	145	20	93	125	13,5	110	M8	1x4	7 346	31 953

Toutes pièces d'origines étant modifiées ou usinées ne sont pas garanties - All modification or machining of original parts are not guaranteed
 Les nouveaux écrous SFNUR permettent d'optimiser la longueur (L) et d'améliorer les performances des joints d'étanchéités.
 Option : Ecrou préchargé sur demande - On request the nut with preload

Exemple de désignation

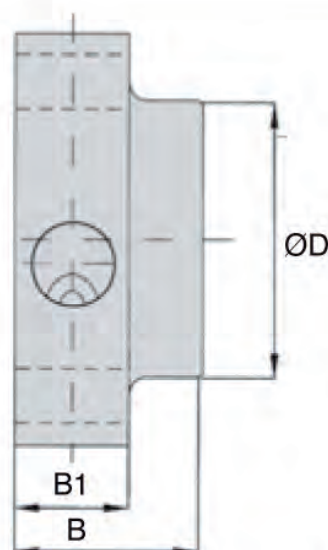
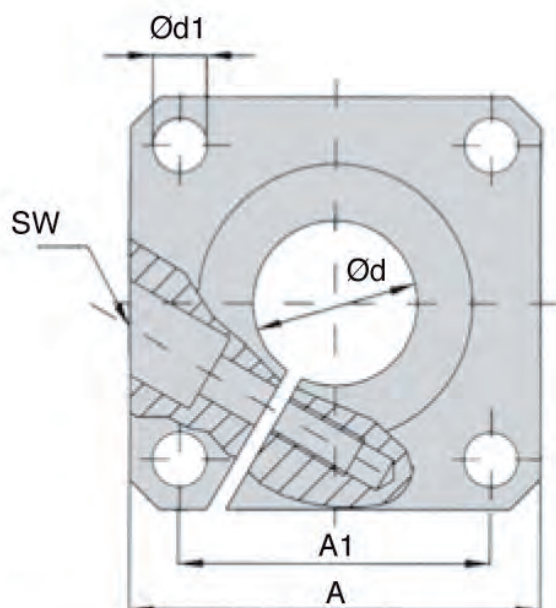
Type	Type	SFNU	R	16	05
L : Pas à gauche	L: Left hand				
R : Pas à droite	R: Right hand				
Ø nominal de la vis	Nominal Ø				
Pas	Pitch				

Figure 15 – Extrait d'un document "fournisseur" sur les systèmes vis-écrous à billes.

Extraits de tolérances ISO pour arbres (en microns : 1 µm = 0,001 mm)														
dimensions nominales (en mm) NF EN 20286-2, ISO 286-2														
au-delà de	1	3	6	10	18	30	50	80	120	180	250	315	400	
à (inclus)	3	6	10	18	30	50	80	120	180	250	315	400	500	
h6	es	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	ei	-6	-8	-9	-11	-13	-16	-19	-22	-25	-29	-32	-36	-40
h7	es	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	ei	-10	-12	-15	-18	-21	-25	-30	-35	-40	-46	-52	-57	-63
h8	es	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	ei	-14	-18	-22	-27	-33	-39	-46	-54	-63	-72	-81	-89	-97
h9	es	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	ei	-25	-30	-36	-43	-52	-62	-74	-87	-100	-115	-130	-140	-155
h10	es	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	ei	-40	-48	-58	-70	-84	-100	-120	-160	-185	-210	-230	-250	-250

Figure 16 – Extrait d'un tableau sur les ajustements des arbres.

- For linear guide shaft
- End support bracket
- Material: Aluminium
- Adjustable backlash
- Mounting holes conform to DIN912 8.8



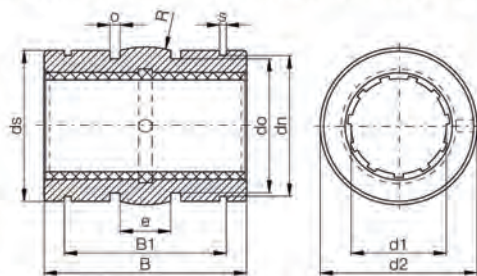
Part number	Ød	A	B	ØD	A1	Ød1	B1	SW	Weight (kg)
SFWR-12	12	40	20	23,5	30 $\pm 0,12$	5,5	12	M3	0,05
SFWR-16	16	50	20	27,5	35 $\pm 0,12$	5,5	12	M3	0,08
SFWR-20	20	50	23	33,5	38 $\pm 0,15$	6,6	14	M4	0,10
SFWR-25	25	60	25	42,0	42 $\pm 0,15$	6,6	16	M5	0,15
SFWR-30	30	70	30	49,5	54 $\pm 0,25$	9,0	19	M6	0,24
SFWR-40	40	100	40	65,0	68 $\pm 0,25$	11,0	26	M8	0,66
SFWR-50	50	100	50	75,0	75 $\pm 0,25$	11,0	36	M8	0,82

**Dans la limite du disponible - Dimensions en mm*

Figure 17 – Extrait d'un document "fournisseur" sur les supports pour colonnes de guidage.

Douilles drylin® R

Douilles auto-alignantes fermées en aluminium anodisé



Constitution de la référence

Type

Taille

R J U M-03-10

Fermé
igidur® J
Film lisse
Métrique
Auto-alignant
Ø intérieur d1

- Diamètre extérieur réduit, section médiane bombée, joints toriques pour une assise élastique et surface anodisée dur

Cotes [mm]

d1	d2	B	B1	s	dn	ds	do	o	e	R	Référence
	h8	h10	H10	H10	h10	h10		+0,1			
8	15,8	24,9	16,4	1,10	15,0	15,5	13,2	1,86	5,0	20,0	RJZM-03-08 ⁸¹⁾
10	18,8	28,9	21,8	1,30	17,5	18,5	15,4	1,86	5,0	13,0	RJUM-03-10
12	21,8	31,9	22,8	1,30	20,5	21,5	18,4	1,86	6,0	18,0	RJUM-03-12
16	25,8	35,9	24,9	1,30	24,2	25,5	20,4	2,86	8,0	32,0	RJUM-03-16
20	31,8	44,8	31,5	1,60	29,6	31,5	26,4	2,86	10,0	50,0	RJUM-03-20
25	39,8	57,8	44,1	1,85	36,5	39,0	34,4	2,86	12,5	39,0	RJUM-03-25
30	46,7	67,8	52,1	1,85	43,5	46,0	41,4	2,86	15,0	57,0	RJUM-03-30
40	61,7	79,8	60,9	2,15	57,8	61,0	56,4	2,86	20,0	100,0	RJUM-03-40
50	74,7	99,8	78,0	2,65	70,5	74,0	69,4	2,86	25,0	157,0	RJUM-03-50

Données techniques

Référence	Alésage	Tolérance ⁷⁸⁾ d1	Fmaxi dynamique ⁸²⁾		Fmaxi statique ⁸²⁾		Poids
			p = 5 MPa		p = 35 MPa		
			Ø H7 [mm]	[mm]	[N]	[N]	
RJZM-03-08 ⁸¹⁾	16	+0,032 +0,070	960		6 720		8
RJUM-03-10	19	+0,030 +0,088	725		5 075		11
RJUM-03-12	22	+0,030 +0,088	960		6 720		17
RJUM-03-16	26	+0,030 +0,088	1 440		10 080		23
RJUM-03-20	32	+0,030 +0,091	2 250		15 750		44
RJUM-03-25	40	+0,030 +0,091	3 625		25 375		92
RJUM-03-30	47	+0,040 +0,110	5 100		35 700		145
RJUM-03-40	62	+0,040 +0,115	8 000		56 000		311
RJUM-03-50	75	+0,050 +0,150	12 500		87 500		542

● Tableau 04 : Compensation des défauts d'alignement

Gamme RJUM-03/OJUM-03 ±0,5°

Gamme RJUM-06-LL/OJUM-06-LL ±3,5°

● Tableau 05 : Ajustement des erreurs de parallélisme

Gamme RJUM-03/OJUM-03 ±0,1 mm

Gamme RJUM-06-LL/OJUM-06-LL ±3,0 mm

● Consignes de conception

Tolérance recommandée pour l'arbre : h6-h10

Rugosité de surface [Ra] : 0,15–0,6

Alésage recommandé : H7

Figure 18 – Extrait d'un document "fournisseur" sur les douilles de guidage.

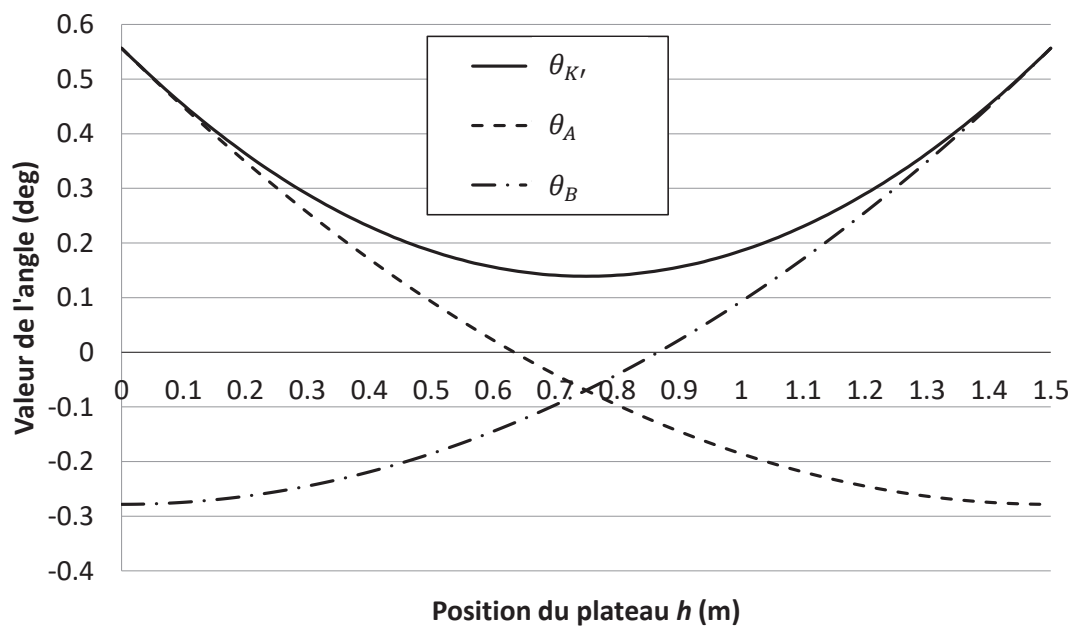


Figure 19 – Angles calculés par le modèle proposé en fonction de la position verticale du plateau.

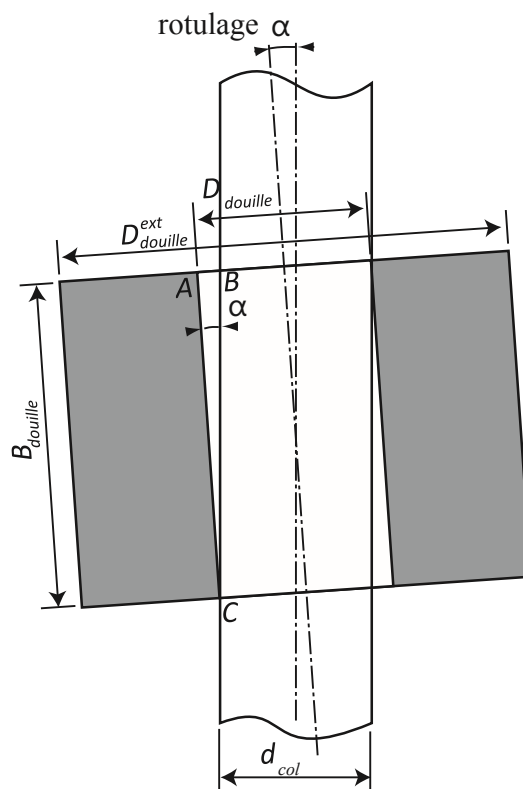
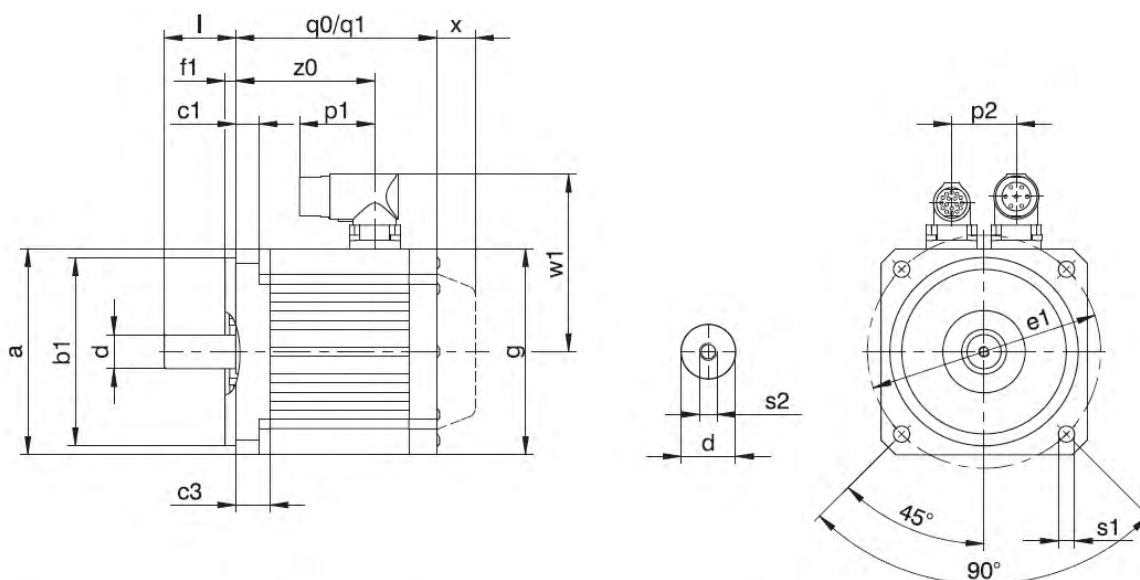


Figure 20 – Rotulage permis par le jeu entre la colonne de guidage et la douille.

18.2.1 Moteurs EZ avec refroidissement par convection

Type	K_{EM} [V/1000 rpm]	n_N [rpm]	M_N [Nm]	I_N [A]	$K_{M,N}$ [Nm/A]	P_N [kW]	M_0 [Nm]	I_0 [A]	K_{M0} [Nm/A]	M_R [Nm]	M_{max} [Nm]	I_{max} [A]	R_{U-V} [Ω]	L_{U-V} [mH]	T_{el} [ms]	J_{dyn} [kgcm ²]	m_{dyn} [kg]
EZ705U	106	4500	16.4	14.8	1.11	7.7	30.0	25.2	1.20	0.24	104	114	0.22	2.76	12.55	34.0	18.3
EZ705U	140	3000	21.3	14.2	1.50	6.7	30.2	19.5	1.56	0.24	104	87.0	0.33	4.80	14.55	34.0	18.3
EZ802U	90	4500	10.5	11.2	0.94	5.0	34.5	33.3	1.05	0.30	100	135	0.13	1.90	14.60	58.0	26.6
EZ802U	136	3000	22.3	13.9	1.60	7.0	37.1	22.3	1.68	0.30	100	84.0	0.30	5.00	16.66	58.0	26.6
EZ803U	131	3000	26.6	17.7	1.50	8.4	48.2	31.1	1.56	0.30	145	124	0.18	2.79	15.50	83.5	32.7
EZ805U	142	2000	43.7	25.9	1.69	9.2	66.1	37.9	1.75	0.30	205	155	0.13	2.22	17.08	133	45.8
EZ301U	40	6000	0.89	1.93	0.46	0.56	0.95	2.02	0.49	0.04	2.80	12.7	11.70	39.80	3.40	0.19	1.50
EZ301U	40	3000	0.93	1.99	0.47	0.29	0.95	2.02	0.49	0.04	2.80	12.7	11.70	39.80	3.40	0.19	1.50
EZ302U	42	6000	1.50	3.18	0.47	0.94	1.68	3.48	0.49	0.04	5.00	17.8	4.50	18.70	4.16	0.29	2.10
EZ302U	86	3000	1.59	1.60	0.99	0.50	1.68	1.67	1.03	0.04	5.00	8.55	17.80	75.00	4.21	0.29	2.10
EZ303U	55	6000	1.96	3.17	0.62	1.2	2.25	3.55	0.65	0.04	7.00	16.9	4.90	21.10	4.31	0.40	2.60
EZ303U	109	3000	2.07	1.63	1.27	0.65	2.19	1.71	1.30	0.04	7.00	8.25	20.30	68.70	5.24	0.40	2.60
EZ401U	47	6000	2.30	4.56	0.50	1.4	2.80	5.36	0.53	0.04	8.50	33.0	1.94	11.52	5.94	0.93	4.00
EZ401U	96	3000	2.80	2.74	1.02	0.88	3.00	2.88	1.06	0.04	8.50	16.5	6.70	37.70	5.63	0.93	4.00
EZ402U	60	6000	3.50	5.65	0.62	2.2	4.90	7.43	0.66	0.04	16.0	43.5	1.20	8.88	7.40	1.63	5.10
EZ402U	94	3000	4.70	4.40	1.07	1.5	5.20	4.80	1.09	0.04	16.0	26.5	3.00	21.80	7.26	1.63	5.10
EZ404U	78	6000	5.80	7.18	0.81	3.6	8.40	9.78	0.86	0.04	29.0	51.0	0.89	7.07	7.94	2.98	7.20
EZ404U	116	3000	6.90	5.80	1.19	2.2	8.60	6.60	1.31	0.04	29.0	35.0	1.85	15.00	8.11	2.98	7.20
EZ501U	68	6000	3.40	4.77	0.71	2.1	4.40	5.80	0.77	0.06	16.0	31.0	2.10	12.10	5.76	2.90	5.00
EZ501U	97	3000	4.30	3.74	1.15	1.4	4.70	4.00	1.19	0.06	16.0	22.0	3.80	23.50	6.18	2.90	5.00
EZ502U	72	6000	5.20	7.35	0.71	3.3	7.80	9.80	0.80	0.06	31.0	59.0	0.76	5.60	7.37	5.20	6.50
EZ502U	121	3000	7.40	5.46	1.36	2.3	8.00	5.76	1.40	0.06	31.0	33.0	2.32	16.80	7.24	5.20	6.50
EZ503U	84	6000	6.20	7.64	0.81	3.9	10.6	11.6	0.92	0.06	43.0	63.5	0.62	5.00	8.06	7.58	8.00
EZ503U	119	3000	9.70	6.90	1.41	3.1	11.1	7.67	1.46	0.06	43.0	41.0	1.25	10.00	8.00	7.58	8.00
EZ505U	103	4500	9.50	8.94	1.06	4.5	15.3	13.4	1.15	0.06	67.0	73.0	0.50	4.47	8.94	12.2	10.9
EZ505U	141	3000	13.5	8.80	1.53	4.2	16.0	10.0	1.61	0.06	67.0	52.0	0.93	8.33	8.96	12.2	10.9
EZ701U	76	6000	5.20	6.68	0.78	3.3	7.90	9.38	0.87	0.24	20.0	31.0	0.87	8.13	9.34	8.50	8.30
EZ701U	95	3000	7.40	7.20	1.03	2.3	8.30	8.00	1.07	0.24	20.0	25.0	1.30	12.83	9.87	8.50	8.30
EZ702U	82	6000	7.20	8.96	0.80	4.5	14.3	16.5	0.88	0.24	41.0	60.5	0.34	3.90	11.47	13.7	10.8
EZ702U	133	3000	12.0	8.20	1.46	3.8	14.4	9.60	1.53	0.24	41.0	36.0	1.00	11.73	11.73	13.7	10.8
EZ703U	99	4500	12.1	11.5	1.05	5.7	20.0	17.8	1.14	0.24	65.0	78.0	0.36	4.42	12.28	21.6	12.8
EZ703U	122	3000	16.5	11.4	1.45	5.2	20.8	14.0	1.50	0.24	65.0	62.0	0.52	6.80	13.08	21.6	12.8

Figure 21 – Extrait d'un document "fournisseur" (STOBER) sur les servomoteurs (l'indice N indique les caractéristiques nominales).



q0 S'applique aux moteurs sans frein

q1 S'applique aux moteurs avec frein

x S'applique aux encodeurs fonctionnant selon le principe de mesure optique

Type	□a	∅b1	c1	c3	∅d	∅e1	f1	□g	l	p1	p2	q0	q1	∅s1	s2	w1	x	z0
EZ401U	98	95 _{js}	9,5	20,5	14 _{ks}	115	3,5	98	30	40	32	118,5	167,0	9	M5	91,0	22	76,5
EZ402U	98	95 _{js}	9,5	20,5	19 _{ks}	115	3,5	98	40	40	32	143,5	192,0	9	M6	91,0	22	101,5
EZ404U	98	95 _{js}	9,5	20,5	19 _{ks}	115	3,5	98	40	40	32	193,5	242,0	9	M6	91,0	22	151,5
EZ501U	115	110 _{js}	10,0	16,0	19 _{ks}	130	3,5	115	40	40	36	109,0	163,5	9	M6	100,0	22	74,5
EZ502U	115	110 _{js}	10,0	16,0	19 _{ks}	130	3,5	115	40	40	36	134,0	188,5	9	M6	100,0	22	99,5
EZ503U	115	110 _{js}	10,0	16,0	24 _{ks}	130	3,5	115	50	40	36	159,0	213,5	9	M8	100,0	22	124,5
EZ505U	115	110 _{js}	10,0	16,0	24 _{ks}	130	3,5	115	50	40	36	209,0	263,5	9	M8	100,0	22	174,5
EZ701U	145	130 _{js}	10,0	19,0	24 _{ks}	165	3,5	145	50	40	42	121,0	180,0	11	M8	115,0	22	83,0
EZ702U	145	130 _{js}	10,0	19,0	24 _{ks}	165	3,5	145	50	40	42	146,0	205,0	11	M8	115,0	22	108,0
EZ703U	145	130 _{js}	10,0	19,0	24 _{ks}	165	3,5	145	50	40	42	171,0	230,0	11	M8	115,0	22	133,0
EZ705U	145	130 _{js}	10,0	19,0	32 _{ks}	165	3,5	145	58	71	42	226,0	285,0	11	M12	134,0	22	184,0
EZ802U	190	180 _{js}	15,0	25,0	32 _{ks}	215	3,5	190	58	71	60	222,0	299,0	13,5	M12	156,5	22	168,0
EZ803U	190	180 _{js}	15,0	25,0	38 _{ks}	215	3,5	190	80	71	60	263,0	340,0	13,5	M12	156,5	22	209,0
EZ805U	190	180 _{js}	15,0	25,0	38 _{ks}	215	3,5	190	80	71	60	345,0	422,0	13,5	M12	156,5	22	277,0

Figure 22 – Extrait d'une document "fournisseur" (STOBER) sur les moteurs brushless synchrones EZ.

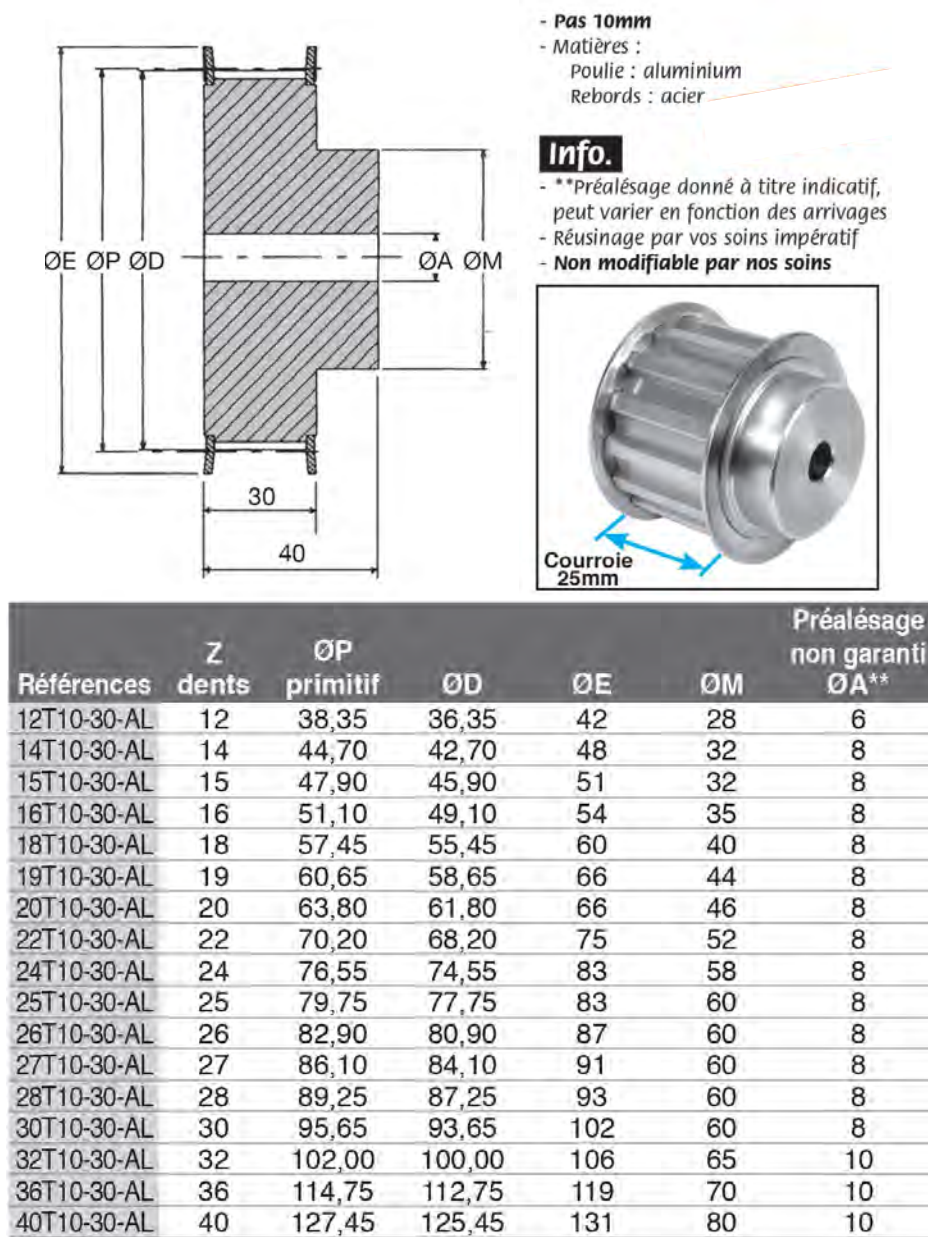


Figure 23 – Extrait d'une document "fournisseur" sur les poulies pour courroies synchrones.

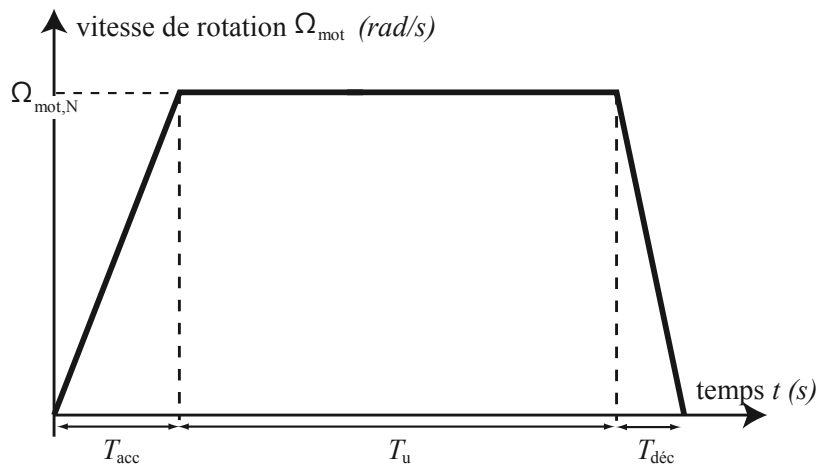


Figure 24 – Loi de vitesse commandant le servomoteur.

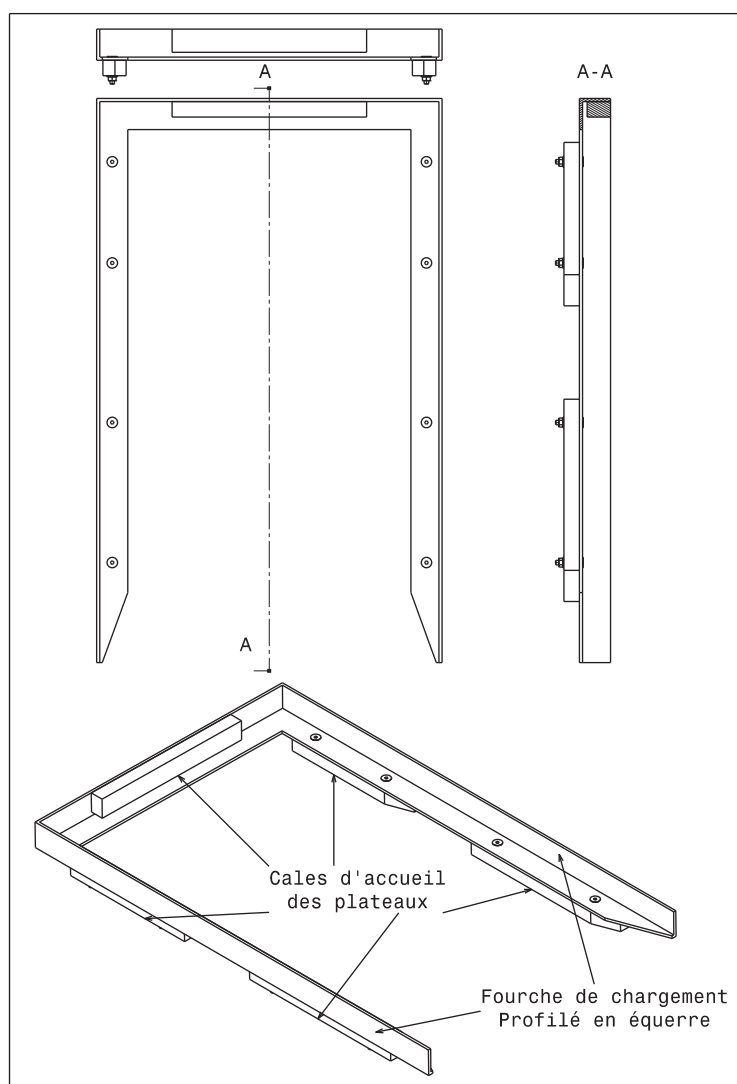


Figure 25 – Plan de définition et perspective du système de levage des plateaux, autrement nommé fourche de levage.

Notation	Description	Valeur
g	Constante universelle de gravitation	$\simeq 10 \text{ m.s}^{-2}$
d_{vis}	Diamètre de la section circulaire pleine modélisant la vis à billes	
$I_{G\vec{x}}, I_{G\vec{y}}, I_{G\vec{z}}$	Inerties de la section de la vis autour des axes $\vec{x}, \vec{y}, \vec{z}$	
L	Longueur de la vis à billes <u>1</u> estimée entre les paliers <i>A</i> et <i>B</i>	$\simeq 1.5 \text{ m}$
E	Module d'Young de l'acier	200 GPa
ρ	Masse volumique de l'acier	7850 kg.m^{-3}
m_{pl}	Masse de l'ensemble { <u>2</u> + <u>2'</u> + <u>2''</u> } chargé	50 kg
F	Poids de l'ensemble { <u>2</u> + <u>2'</u> + <u>2''</u> } chargé	500 N
Δ	Distance entre le centre de gravité et l'axe de la vis <u>1</u>	40 cm
h	Position verticale (variable) du plateau	de 0 à L env.
d_{col}	Diamètre nominal des colonnes de guidage	40 mm
$C_{\text{m}/1}$	Moment autour de (O, \vec{x}) exercé sur la vis <u>1</u> par la courroie	
$\theta_{K''}$	Angle d'inclinaison du plateau en K''	
$\theta_A, \theta_B, \theta_{K'}$	Angles de rotation de section de la vis <u>1</u> en <i>A</i> , <i>B</i> , K'	
$\alpha, \alpha^{\min}, \alpha^{\max}$	Angle de rotulage, minimum, maximum, entre la douille et la colonne	
$D_{\text{douille}}^{\min}, D_{\text{douille}}^{\max}$	Diamètre intérieur minimum, maximum, de la douille de guidage	
B_{douille}	Largeur de la douille de guidage	
$d_{\text{col}}^{\min}, d_{\text{col}}^{\max}$	Diamètres minimum, maximum, de la colonne de guidage	
c_{pl}	Valeur de la course autorisée du plateau <u>2</u>	
T_{max}	Temps maximum autorisé pour soulever le plateau chargé	2 s
v^{req}	Vitesse moyenne exigée lors de la montée	50 mm.s^{-1}
$D_{\text{m}}, D_{\text{r}}$	Diamètres des poulies motrice et réceptrice	
$Z_{\text{m}}, Z_{\text{r}}$	Nombres de dents des poulies motrice et réceptrice	
Δx_{pl}	Translation du plateau <u>2</u>	
$\Delta \theta_{\text{vis}}, N_{\text{tours}}$	Rotation de la vis <u>1</u>	$[\text{rad}], [\text{tr}]$
p	Pas de la vis à billes	$[\text{m.tr}^{-1}]$
Ω_{vis}	Vitesse de rotation de la vis à billes	$[\text{rad.s}^{-1}]$
$\Omega_{\text{mot}}, \Omega_{\text{mot},N}$	Vitesse de rotation courante, nominale, du moteur	$[\text{rad.s}^{-1}]$
k	Rapport de la transmission par courroie	
n, n_N	Fréquence courante, nominale, de rotation du moteur	$[\text{tr.min}^{-1}]$
$v_{\text{pl}}, v_{\text{pl},N}$	Vitesse courante, nominale, de translation du plateau	$[\text{m.s}^{-1}]$
$T_{\text{acc}}, T_{\text{déc}}$	Durée de la phase d'accélération, de décélération, du plateau	
T_{u}	Durée du parcours à vitesse constante	
T_{total}	Temps total de montée du plateau	
C_{mot}	Moment délivré par le moteur en fonctionnement	
$E_{\text{mot}}^{\text{cin}}, E_{\text{vis}}^{\text{cin}}, E_{\text{pl}}^{\text{cin}}$	Energies cinétiques de l'arbre moteur, de la vis à billes, du plateau	
J_{mot}	Inertie de l'arbre moteur autour de son axe	
J_{vis}	Inertie de la vis à billes autour de son axe	1.05 kg.m^2
$J_{\text{eq, vis}}, J_{\text{eq, pl}}$	Inertie équivalente de la vis, du plateau, ramenées sur l'axe moteur	
J_{eq}	Inertie équivalente de l'ensemble {arbre moteur + vis + plateau} ramenée sur l'axe moteur	
$P_{\text{mot}}, P_{\text{pl}}$	Puissance développée par le moteur, le plateau	
$M_{\text{rés}}$	Moment ramené sur l'arbre moteur généré par le poids du plateau	

Cahier réponse

Épreuve de Sciences Industrielles B

AVERTISSEMENT

Toutes les calculatrices sont interdites, quel qu'en soit le type, ainsi que les agendas électroniques et les téléphones portables...

INSTRUCTIONS

- Remplir sur chaque copie A3 en MAJUSCULES toutes vos informations d'identification : nom, prénom, numéro inscription, date de naissance, le libellé du concours, le libellé de l'épreuve et la session.
- Une feuille dont l'entête n'a pas été intégralement renseignée, ne sera pas prise en compte.
- Vérifiez que votre cahier réponse comporte le nombre de pages indiqué et qu'il est correctement imprimé.
- Composer lisiblement sur les copies avec un stylo à encre foncé : bleue ou noire. D'autres couleurs peuvent être utilisées uniquement dans les schémas.
- L'usage de stylo à friction, stylo plume, stylo feutre, liquide de correction et dérouleur de ruban correcteur est interdit.
- À la fin de l'épreuve, rendre toutes les pages dans l'ordre mêmes celles non renseignées. Toute réclamation ultérieure ne pourra pas être prise en compte.
- Il est interdit aux candidats de signer leur composition ou d'y mettre un signe quelconque pouvant indiquer sa provenance.

Nom de famille :

(Suivi, s'il y a lieu, du nom d'usage)



Prénom(s) :

Numéro
Inscription :

Né(e) le :

(Le numéro est celui qui figure sur la convocation ou la feuille d'émargement)

(Remplir cette partie à l'aide de la notice)

Concours / Examen :

Section/S spécialité/Série :

Epreuve :

Matière : Session :

CONSIGNES

- Remplir soigneusement, sur CHAQUE feuille officielle, la zone d'identification en MAJUSCULES.
- Ne pas signer la composition et ne pas y apporter de signe distinctif pouvant indiquer sa provenance.
- Numéroté chaque PAGE (cadre en bas à droite de la page) et placer les feuilles dans le bon sens et dans l'ordre.
- Rédiger avec un stylo à encre foncée (bleue ou noire) et ne pas utiliser de stylo plume à encre claire.
- N'effectuer aucun collage ou découpage de sujets ou de feuille officielle. Ne joindre aucun brouillon.

062

II.1 Validation des solutions techniques de guidage pour la vis à billes et les colonnes de guidage

Actions de liaison sur la vis 1

Question 1

Indiquer les actions de liaisons nulles ("0") et a priori non nulles ("X") en A et B :

$$\begin{aligned} \{\mathcal{T}_A\} &= \begin{Bmatrix} X_A & L_A \\ Y_A & M_A \\ Z_A & N_A \end{Bmatrix}_{(A, \vec{x}, \vec{y}, \vec{z})} = \begin{Bmatrix} \\ \\ \end{Bmatrix}_{(A, \vec{x}, \vec{y}, \vec{z})} \\ \{\mathcal{T}_B\} &= \begin{Bmatrix} X_B & L_B \\ Y_B & M_B \\ Z_B & N_B \end{Bmatrix}_{(B, \vec{x}, \vec{y}, \vec{z})} = \begin{Bmatrix} \\ \\ \end{Bmatrix}_{(B, \vec{x}, \vec{y}, \vec{z})} \end{aligned}$$

Question 2

Ensemble isolé :

Méthode utilisée :

Expression des actions de liaison :

 $X_A =$ $Y_A =$ $Z_A =$ $L_A =$ $M_A =$ $N_A =$ $X_B =$ $Y_B =$ $Z_B =$ $L_B =$ $M_B =$ $N_B =$

NE RIEN Ecrire DANS CE CADRE

Question 3

Le système est :

☐ isostatique

☐ hyperstatique

Justification :

Commentaire sur la modélisation des liaisons :

Question 4

Actions mécaniques extérieures s'appliquant sur la vis à billes :

—
—
—
...

Sollicitations subies par la vis à billes (indiquer "0" lorsque nulle, ou bien "X" lorsque non nulle) :

	portion OA	portion AK'	portion K'B
traction			
compression			
flexion			
cisaillement			
torsion			

	portion OA	portion AK'	portion K'B
$\{\mathcal{T}_{coh}\}$	$\left\{ \begin{array}{c} \\ \\ \end{array} \right\}_{(M, \vec{x}, \vec{y}, \vec{z})}$	$\left\{ \begin{array}{c} \\ \\ \end{array} \right\}_{(M, \vec{x}, \vec{y}, \vec{z})}$	$\left\{ \begin{array}{c} \\ \\ \end{array} \right\}_{(M, \vec{x}, \vec{y}, \vec{z})}$

Déformations de la vis 1

Question 5

Hypothèses nécessaires pour justifier la *Supposition S1* :

—
—
...

Question 6

Sollicitation(s) à étudier pour obtenir θ_A , θ_B et $\theta_{K'}$:

Équation(s) à résoudre pour obtenir les angles :

Indiquer par "X" les paramètres influençant la valeur de θ_A , θ_B , $\theta_{K'}$:

Paramètre	Δ	F	L	h	$C_{m/1}$	d_{vis}	d_{col}	E	ρ	$I_{G\bar{x}}$	$I_{G\bar{z}}$
Influence											

Rotulage entre la vis et le bâti

Question 7

Commentaire sur le signe de $\theta_{K'}$:

Schéma représentant la déformée de la vis aux positions extrêmes :

Position $h = 0$



Position $h = 1.5 \text{ m}$



Conclusion sur les résultats présentés et commentaires :

Question 8

Commentaire sur l'utilisation des paliers *HPC UCF204* :

Rotulage entre le plateau et la colonne de guidage

Question 9

	ne convient pas	convient tout juste	convient largement
igus RJUM-03			
igus RJUM-06			

Justification :

Question 10

Référence de la douille *igus* à utiliser :

Justification :

$$D_{\text{douille}}^{\min} =$$

$$d_{\text{col}}^{\min} =$$

$$D_{\text{douille}}^{\max} =$$

$$d_{\text{col}}^{\max} =$$

Question 11

Expressions du rotulage : $\alpha =$

$$\alpha^{\min} =$$

$$\alpha^{\max} =$$

Question 12

Applications numériques :

$$\alpha^{\min} =$$

$$\alpha^{\max} =$$

Commentaire sur la valeur de rotulage de $\pm 0.5^\circ$ indiquée par le constructeur :

Nom de famille :

(Suivi, s'il y a lieu, du nom d'usage)



Prénom(s) :

Numéro
Inscription :

Né(e) le :

(Le numéro est celui qui figure sur la convocation ou la feuille d'émargement)

(Remplir cette partie à l'aide de la notice)

Concours / Examen : Section/Sécialité/Série :

Epreuve : Matière : Session :

CONSIGNES

- Remplir soigneusement, sur CHAQUE feuille officielle, la zone d'identification en MAJUSCULES.
- Ne pas signer la composition et ne pas y apporter de signe distinctif pouvant indiquer sa provenance.
- Numéroté chaque PAGE (cadre en bas à droite de la page) et placer les feuilles dans le bon sens et dans l'ordre.
- Rédiger avec un stylo à encre foncée (bleue ou noire) et ne pas utiliser de stylo plume à encre claire.
- N'effectuer aucun collage ou découpage de sujets ou de feuille officielle. Ne joindre aucun brouillon.

062

Question 13

	Rotulage <u>2/0"</u>				Justification
	calculé	/	réel		
Hypothèse formulée	+	-	0	?	
plateau <u>2</u> parfaitement rigide					
vis <u>1</u> modélisée par une poutre cyl. pleine					
pas de jeu dans l'écrou à billes <u>2'</u>					
jeu dans les paliers de guidage <u>2"</u>					
colonnes <u>0"</u> parfaitement rigides					
traitement de dureté non pris en compte					
liaisons sans frottement	X				
étude menée en statique		X			
étude menée dans le plan				X	

Légende :

- + : indique que le rotulage calculé avec cette hypothèse est plus grand que le rotulage réel.
 - : indique que le rotulage calculé avec cette hypothèse est plus faible que le rotulage réel.
 0 : indique que l'hypothèse n'a aucune conséquence sur le rotulage.
 ? : indique que la conséquence sur le rotulage calculé est indéterminée.

(ne pas remplir les lignes grisées données comme exemples)

Tournez la page S.V.P.

Bb

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

II.2 Choix du servomoteur d'entraînement

Question 14 Valeur de la course maximale du plateau 2 : $c_{pl} =$

Commentaire par rapport à l'exigence FP1.1 :

Question 15 Expression du temps de montée maximum : $T_{\max} =$

Application numérique : $T_{\max} =$

Justification de l'utilisation d'une courroie crantée :

Question 16 Valeur du pas de la vis 1 : $p =$

Relation entre la translation de 2 et la rotation de 1 : $\Delta x_{pl} =$

Valeur du nombre de tours de la vis 1 effectués lors de la montée du plateau :

$N_{\text{tours}} =$

Question 17 Cocher le type de transmission :

Multiplication (de vitesse)	Réduction (de vitesse)
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Expression du rapport de la transmission par courroie :

$$k = \frac{\Omega_{\text{vis}}}{\Omega_{\text{mot}}} =$$

Question 18 Application numérique : $Z_m =$ $Z_r =$

$k =$

Question 19 Relation entre Ω_{mot} et n : $\Omega_{\text{mot}} =$

Relation entre v_{pl} et Ω_{vis} : $v_{\text{pl}} =$

Unités des grandeurs de l'expression précédente :

Question 20 Expression du rapport : $K =$

Expression du rapport : $\frac{v_{\text{pl}}}{n} =$

Application numérique : $\frac{v_{\text{pl}}}{n} =$

Question 21 Vitesses nominales $v_{\text{pl},N}$ de translation du plateau possibles :

$n_N \text{ (tr.min}^{-1}\text{)}$	2000	3000	4500	6000
$v_{\text{pl},N} \text{ (m.s}^{-1}\text{)}$				

Vérification du temps de montée du plateau (hypothèse simpliste)

Question 22 Temps de montée en négligeant les durées d'accélération et de décélération :

$T_{\text{total}} =$

Application numérique :

$n_M \text{ (tr.min}^{-1}\text{)}$	2000	3000	4500	6000
$T_{\text{total}} \text{ (s)}$				

Question 23 Servomoteurs capables de respecter le critère de temps de montée maximal :

Commentaires sur les conséquences de l'hypothèse négligeant T_{acc} et $T_{déc}$:

Vérification du couple nominal

Question 24 Méthode pour établir une relation entre C_{mot} et P :

Hypothèse(s) utilisée(s) dans cette méthode :

Expression de : $\tilde{K} =$

Question 25 Application numérique : $C_{mot} =$

Servomoteurs **ne permettant pas** de respecter le couple nominal nécessaire en phase de vitesse constante :

Nom de famille :

(Suivi, s'il y a lieu, du nom d'usage)



Prénom(s) :

Numéro
Inscription :

Né(e) le :

(Le numéro est celui qui figure sur la convocation ou la feuille d'émargement)

(Remplir cette partie à l'aide de la notice)

Concours / Examen : Section/Spécialité/Série :

Epreuve : Matière : Session :

CONSIGNES

- Remplir soigneusement, sur CHAQUE feuille officielle, la zone d'identification en MAJUSCULES.
- Ne pas signer la composition et ne pas y apporter de signe distinctif pouvant indiquer sa provenance.
- Numéroté chaque PAGE (cadre en bas à droite de la page) et placer les feuilles dans le bon sens et dans l'ordre.
- Rédiger avec un stylo à encre foncée (bleue ou noire) et ne pas utiliser de stylo plume à encre claire.
- N'effectuer aucun collage ou découpage de sujets ou de feuille officielle. Ne joindre aucun brouillon.

062

Vérification du temps de montée du plateau (loi de vitesse trapézoïdale)**Question 26** Explication de la différence entre T_{acc} et $T_{déc}$:Expression de : $E_{mot}^{cin} =$ Intervalle de valeurs pour l'inertie J_{mot} :**Question 27** Expression de : $E_{vis}^{cin} =$ Expression de : $J_{eq, vis} =$ Application numérique : $J_{eq, vis} =$ **Question 28** Expression de : $E_{pl}^{cin} =$ Expression de : $J_{eq, pl} =$ Application numérique : $J_{eq, pl} =$ **Question 29** Expression de : $J_{eq} =$ Intervalle de valeurs pour l'inertie J_{eq} :

NE RIEN Ecrire DANS CE CADRE

Question 30 Explication sur le calcul de C_{mot} :

Question 31 Enoncé du théorème de l'énergie cinétique :

Bilan des puissances intérieures et extérieures à l'ensemble {arbre moteur+vis+plateau} :
— ...

Question 32 Expression de : $P_{\text{mot}} =$

Expression de : $P_{\text{pl}} =$

Valeur des autres puissances mécaniques :

Justification(s) :

Question 33 Explication :

Phase d'accélération : $\Omega_{\text{mot}} =$

Phase de décélération : $\Omega_{\text{mot}} =$

Question 34 Durée d'accélération : $T_{\text{acc}} =$

Durée de décélération : $T_{\text{déc}} =$

Question 35 Signe de $T_{\text{acc}} - T_{\text{déc}}$:

Justification :

Explication sur l'ordre de grandeur de la différence entre T_{acc} et $T_{\text{déc}}$:

Question 36 Validation de l'hypothèse de durée d'accélération et de décélération négligeables :

Justification :

Question 37

Servomoteurs respectant le critère de temps de montée maximal : (Cocher les servomoteurs respectant le critère de temps de montée maximal T_{\max}).

Type	n_N (tr/min)	M_N (N.m)	P_N (kW)	T_{acc} (s)	T_u (s)	$T_{\text{déc}}$ (s)	T_{total} (s)	Q37
EZ705U	4500	16.4	7.7	0.26	1.50	0.21	1.97	
EZ705U	3000	21.3	6.7	0.13	2.48	0.11	2.72	
EZ802U	4500	10.5	5	0.55	1.25	0.41	2.22	
EZ802U	3000	22.3	7	0.16	2.45	0.14	2.75	
EZ803U	3000	26.6	8.4	0.16	2.45	0.15	2.75	
EZ805U	2000	43.7	9.2	0.09	3.81	0.08	3.99	
EZ302U	3000	1.59	0.5	16.35	0.00	0.15	16.50	
EZ303U	6000	1.96	1.2	4.18	0.00	0.47	4.65	
EZ303U	3000	2.07	0.65	2.93	0.93	0.41	4.27	
EZ401U	6000	2.3	1.4	2.99	0.00	0.57	3.56	
EZ401U	3000	2.8	0.88	1.22	1.82	0.35	3.38	
EZ402U	6000	3.5	2.2	1.58	0.21	0.60	2.39	
EZ402U	3000	4.7	1.5	0.49	2.23	0.24	2.97	
EZ404U	6000	5.8	3.6	0.74	0.72	0.43	1.88	
EZ404U	3000	6.9	2.2	0.29	2.36	0.19	2.84	
EZ501U	6000	3.4	2.1	1.71	0.13	0.63	2.47	
EZ501U	3000	4.3	1.4	0.57	2.18	0.27	3.02	
EZ502U	6000	5.2	3.3	0.90	0.61	0.49	1.99	
EZ502U	3000	7.4	2.3	0.28	2.37	0.18	2.83	
EZ503U	6000	6.2	3.9	0.74	0.71	0.44	1.89	
EZ503U	3000	9.7	3.1	0.21	2.42	0.15	2.78	
EZ505U	4500	9.5	4.5	0.35	1.43	0.25	2.04	
EZ505U	3000	13.5	4.2	0.16	2.46	0.12	2.74	
EZ701U	6000	5.2	3.3	0.96	0.56	0.52	2.04	
EZ701U	3000	7.4	2.3	0.30	2.35	0.19	2.85	
EZ702U	6000	7.2	4.5	0.68	0.74	0.44	1.86	
EZ702U	3000	12	3.8	0.18	2.44	0.14	2.76	
EZ703U	4500	12.1	5.7	0.31	1.46	0.24	2.01	
EZ703U	3000	16.5	5.2	0.14	2.47	0.12	2.73	

Tableau R37 - Résultats des calculs des durées des phases de montée pour les servomoteurs.

Commentaire :



Modèle CMEN-DR v2 ©EXATECH

Nom de famille :

(Suivi, s'il y a lieu, du nom d'usage)

Prénom(s) :

Numéro

Inscription :

Né(e) le :

/

/

(Le numéro est celui qui figure sur la convocation ou la feuille d'émargement)

(Remplir cette partie à l'aide de la notice)

Concours / Examen :

Section/Spécialité/Série :

Epreuve :

Matière :

Session :

CONSIGNES

• Remplir soigneusement, sur CHAQUE feuille officielle, la zone d'identification en MAJUSCULES.

• Ne pas signer la composition et ne pas y apporter de signe distinctif pouvant indiquer sa provenance.

• Numéroté chaque PAGE (cadre en bas à droite de la page) et placer les feuilles dans le bon sens et dans l'ordre.

• Rédiger avec un stylo à encre foncée (bleue ou noire) et ne pas utiliser de stylo plume à encre claire.

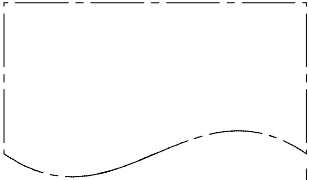
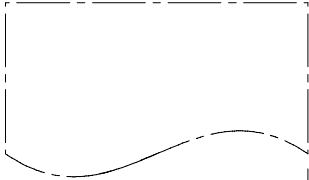
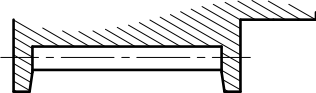
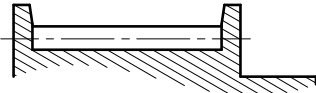
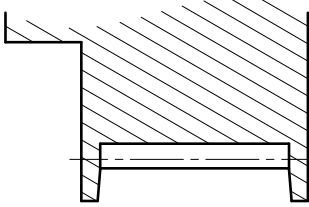
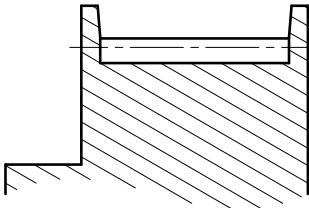
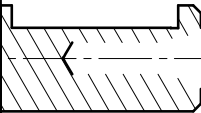
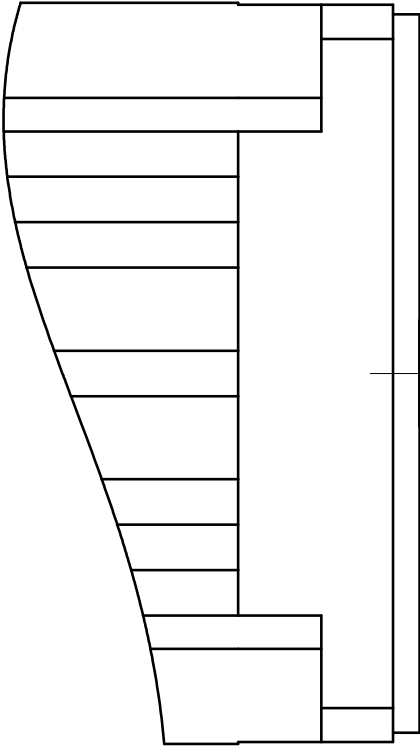
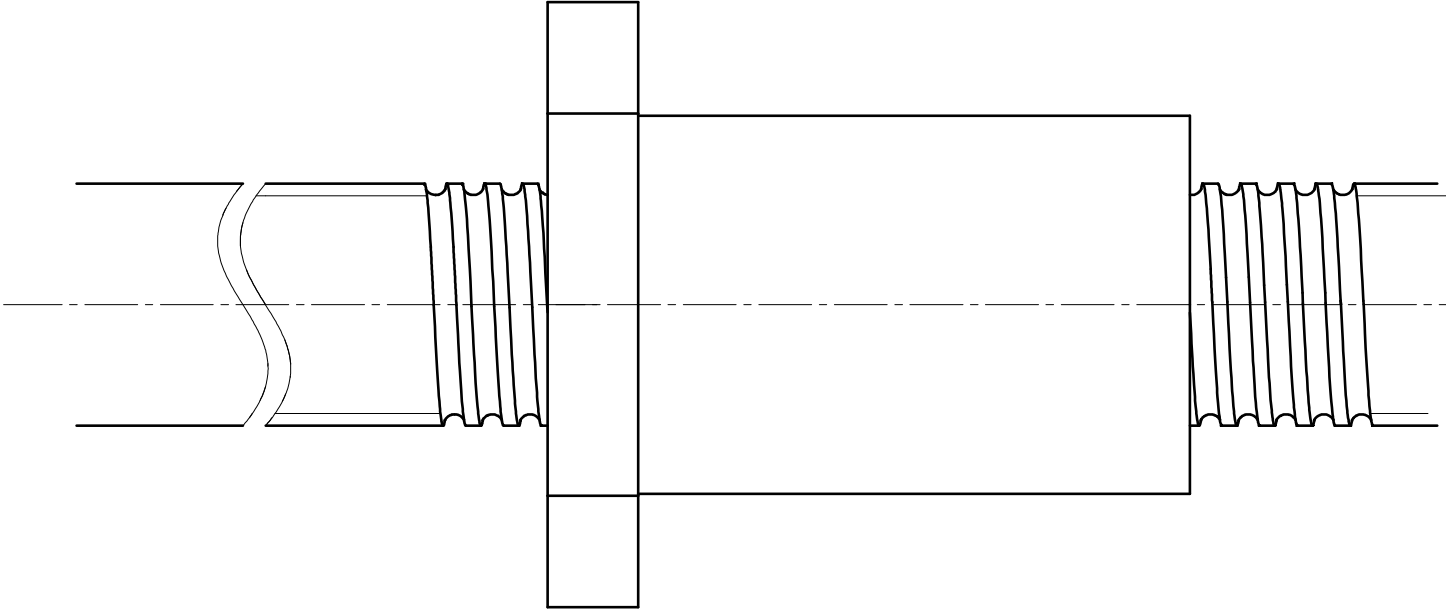
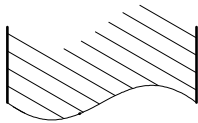
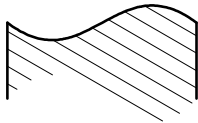
• N'effectuer aucun collage ou découpage de sujets ou de feuille officielle. Ne joindre aucun brouillon.

Sciences Industrielles B

Document à rendre à la fin
de l'épreuve

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

Zone de conception 1
Echelle : 1:1



1300

