



Vis à billes

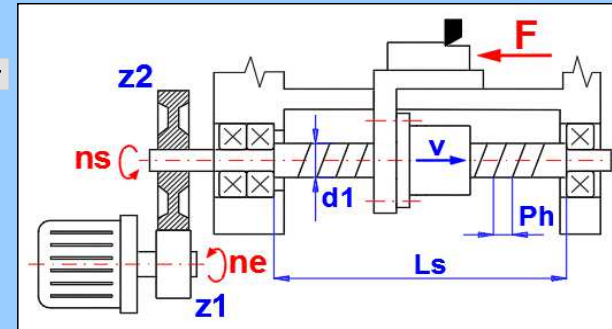
i Calcul sans erreurs.

ii Information sur le projet

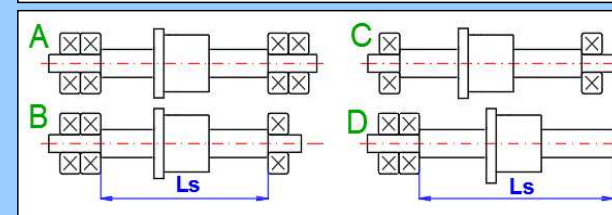
Section d'insertion

1.0 Conception préliminaire. Sélection des unités

1.1 Unités de calcul	SI Units (N, mm, kW...)		
1.2 Calcul de la vitesse, de l'avance et du pas de la vis			
1.3 Pas hélicoïdal	Ph	20.000	[mm] ● 20 ▼
1.4 Vitesse	v	800.00	[mm/s] ●
1.5 Vitesse de rotation de la vis	ns	2400.00	[/min] ●
1.6 Rapport de transmission	$i=(z2/z1)$	0.6250	[~] ●
1.7 Vitesse du moteur	ne	1500.00	[/min] ●



1.8 Calcul préliminaire de la capacité de charge dynamique et du diamètre de la vis										
1.9 Charge axiale équivalente	Fm	1000.0	[N]							
1.10 Vitesse équivalente	nm	2400.0	[/min] ✓							
1.11 Facteur de charge	fw	1.20	[~]							
1.12 Durée de vie requise	Lh-req	20000	Lh [h] ▼							
1.13 Capacité de charge dynamique requise (ISO)	Ca-req	17073.1	[N]							
1.14 Capacité de charge dynamique requise (ANSI)	Pi-req	15765.6	[N]							
1.15 Conception préliminaire du diamètre de la vis à billes	d1-req	20(5) - 50(1)	[mm]							
1.16 Valeurs de vérification										
1.17 Montage par vis à billes (extrémités)	B. Fixe - Support ▼									
1.18 Longueur non supportée de la vis à billes	Ls [mm]	1200.00	< 1280							
1.19 Diamètre nominal de la vis	d1 [mm]	32.0000	> 20							
1.20 Dn - Vitesse de rotation nominale (d1*ns)	Dn	76800	< 110000							
1.21 Flambage - charge axiale admissible de la vis	Fmax	42400.1	[N]							
1.22 Vitesse maximale autorisée	nmax	2972.9	[/min]							
1.23 Coefficient de frottement de la vis et de l'écrou	f	0.01	[~]							
1.24 Efficacité (force de rotation / force axiale)	η	0.9484	[~]							
1.25 Couple de torsion	Mk	3.3564	[Nm]							
1.26 Puissance du moteur	Pw	0.844	[kW]							
1.27 Classe de tolérance (ISO 3408)										
1.28 Tolerance de la course spécifiée	$\pm ep$	9	13	24	47	208	840	---	---	[μm]
1.29 Tol. variation de déplacement	uu	6	9	16	30	52	210	---	---	[μm]
1.30 Tol. variation de déplacement	u300p	3.5	6	12	23	52	210	---	---	[μm]
1.31 Tol. variation de déplacement	u2pp	3	4	6	8	---	---	---	---	[μm]



1.32 Tableau des diamètres et des pas

d1 = 10 ;	Ph = 1, 2, 2.5, 3, 4, 5, 6
d1 = 12 ;	Ph = 2, 2.5, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 12
d1 = 14* ;	Ph = 3, 4, 5
d1 = 15* ;	Ph = 10, 20
d1 = 16 ;	Ph = 2, 2.5, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 12, 16
d1 = 20 ;	Ph = 3, 4, 5, 6, 8, 10, 12, 16, 20
d1 = 25 ;	Ph = 4, 5, 6, 8, 10, 12, 16, 20, 25
d1 = 28* ;	Ph = 6, 10
d1 = 32 ;	Ph = 4, 5, 6, 8, 10, 12, 16, 20, 25, 32
d1 = 36* ;	Ph = 5, 8, 10

2.0 Parametres des matériaux

2.1 Matériau de l'arbre a vis a billes			
2.2 Module d'élasticité	Es	210000	[MPa]
2.3 Limite élastique dans la tension	Rp0.2	350.0	[MPa]
2.4 Rapport de Poison	ms	0.300	[~]
2.5 Densité	ros	7850.0	[kg/m ³]
2.6 Coefficient de dilatation linéaire	α	11.50	[10 ⁻⁶ /°C]
2.7 Matériel de bille			

2.8	Module d'élasticité	Eb	210000	[MPa]
2.9	Rapport de Poisson	mb	0.300	[~]
2.10	Matériau de noix			
2.11	Module d'élasticité	En	210000	[MPa]
2.12	Rapport de Poisson	mn	0.300	[~]

3.0 Définition du mécanisme, de la charge et des paramètres de la vis

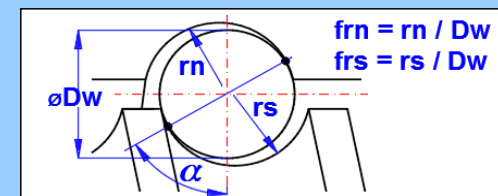
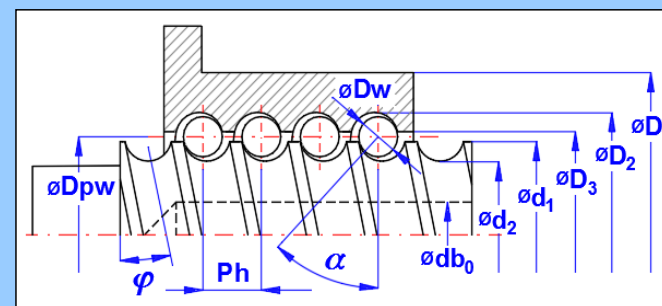
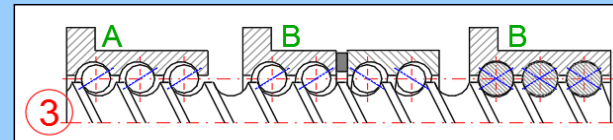
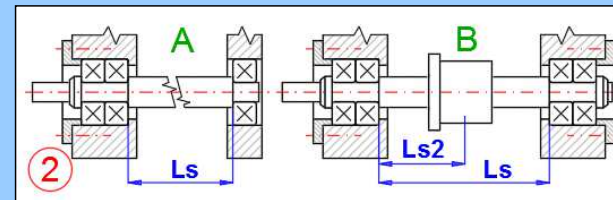
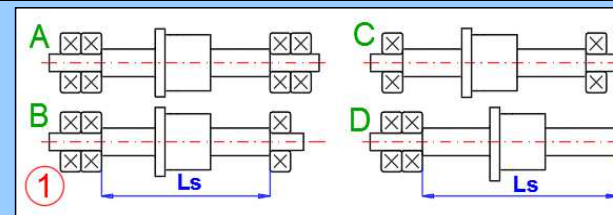
3.1 Transfert des valeurs de la conception préliminaire [1]

3.2 Définition de la précision, de la structure, de la charge et durabilité

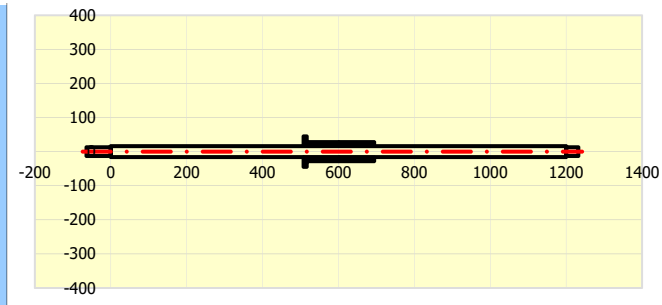
3.3	Classe de tolérance	IT 3	
3.4	Fiabilité requise	90 % (1)	
3.5	1. Montage par vis à billes (extrémités)	B. Fixe - Support	
3.6	2. Montage par vis à billes (rigidité)	A. Montage rigide de la vis à billes à une extrémité	
3.7	3. Type d'écrou	B. Avec précharge (double écrou, taille de bille, pas différent ...)	
3.8	Charge axiale équivalente, direction 1	Fma1	1374.10 [N]
3.9	Charge axiale équivalente, direction 2	Fma2	888.30 [N]
3.10	Charge axiale maximale	Fmax	1624.21 [N]
3.11	Vitesse équivalente, direction 1	nm1	1273.47 [/min]
3.12	Vitesse équivalente, direction 2	nm2	1273.47 [/min]
3.13	Vitesse de rotation maximale	nmax	2400.00 [/min]
3.14	Précharge de l'écrou à billes	Fpr [N]	1700.00 A. 10% Ca (2023)
3.15	Facteur de charge	fw	1.20 [~]
3.16	Durée de vie requise	Lh-req	20000 Lh [h]
3.17	Capacité de charge dynamique requise (ISO)	Ca-req	20227.5 [N]
3.18	Capacité de charge dynamique requise (ANSI)	Pi-req	18678.4 [N]

3.19 Sélection, définition des paramètres de la vis à billes et de l'écrou

3.20	Longueur non supportée de la vis à billes	Ls	1200.00	[mm]
3.21	Longueur non supportée de la vis à billes	Ls2	600.00	[mm]
3.22	Nombre de plages de charge (écrou)	i	3.00	[~]
3.23	Nombre de balles déchargées dans le systèmes de recirculation	zu	0	
3.24	Facteur de réduction de la capacité de charge dynamique Ca	exp	0.86 (ISO, ANSI)	
3.25	Tableau des vis à billes		1. ISO - Légère	
3.26	Dimensions d'une vis à billes (d1 x Ph)		32 x 20 (Dw=5.556; Ca=22041; C0a=52810)	[mm,N] ✓
3.27	Diamètre nominal	d1	32.000	[mm]
3.28	Diamètre du trou intérieur	db0	0.000	[mm]
3.29	Diamètre de la bille	Dw	5.556	[mm]
3.30	Pas hélicoïdal	Ph	20.0000	[mm]
3.31	Diamètre du cylindre primitif	Dpw	33.3890	[mm] ✓
3.32	Angle du pas hélicoïdal	φ	10.7949	[°]
3.33	Angle de contact nominal	α	45.00	[deg]
3.34	Conformité rapport (rn/Dw)	frn	0.550	0.550 - Selon la norme ISO 3408
3.35	Conformité rapport (rs/Dw)	frs	0.550	0.550 - Selon la norme ISO 3408
3.36	Capacité de charge axiale dynamique (ISO)	Ca	22041.0	[N]
3.37	Capacité de charge axiale statique	C0a	52810.0	[N]
3.38	Diamètre à fond de filet de a vis	d2	27.833	[mm]
3.39	Diamètre du corps de l'écrou	D1	56.0	[mm]



3.40	Diamètre à fond de filet de l'écrou à billes	D2	38.945	[mm]
3.41	Diamètre intérieur de l'écrou à billes	D3	34.778	[mm]
3.42	Précharge créée par double écrou		Oui	
3.43	Longueur approximative de l'écrou à billes	Ln	184	[mm] <input checked="" type="checkbox"/>
3.44	Course utile approximatif	Lu	1016	[mm]
3.45 Extrait des résultats importants				
3.46	Dn - Vitesse de rotation nominale (d1*ns)	Dn	76800	< 110000 [~]
3.47	Durée de vie résultante avec facteur de fiabilité	Lrhr	25876	> 20000 [h]
3.48	Rigidité totale avec l'unité d'écrou préchargée	R,pr	95	[N/μm]
3.49	Déformation élastique pour une force maximale et une longueur de vi	Δmax	17	[μm]
3.50	Tolérance de la course spécifiée (Lu = 1016 [mm])	±ep	24	[μm]
3.51	Déflexion (charge de poids mort)	y _{max}	0.08481	< 0.36 [mm]
3.52	Coefficient de sûreté (tension, compression, torsion)	SF _c	100.72	> 2.00 [~]
3.53	Coefficient de sûreté (flambement)	SF _b	52.21	> 3.50 [~]
3.54	Coefficient de sûreté statique	SF _s	32.51	> 1.4 [~]
3.55	Vitesse critique de rotation	ncr	3680	[/min]
3.56	Taux de Vitesse de fonctionnement admissible à vitesse critique r (n _{max} /ncr)		0.652	< 0.80 [~]
3.57	Efficacité	η	0.951	[~]



? Section des résultats

4.0 Durabilité nominale, durabilité modifiée (ISO 3408-5, ANSI_B5.48)

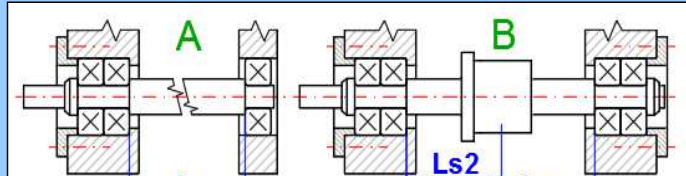
4.1	Fiabilité requise		90 % (1)	
4.2	Facteur de fiabilité	far	1.00	[~]
4.3 Charge axiale externe unidirectionnelle				
4.4	Durée de vie en nombre de rotations	L	2388334360	[rev]
4.5	Durée de vie en heures de fonctionnement	Lh	31257.56607	[h]
4.6	Durée de vie en chemin	Lm	47766687.2	[m]
4.7	Durée de vie en heures avec facteur de fiabilité	Lhr	31257.56607	[h]
4.8	Durée de vie en chemin avec un facteur de fiabilité	Lmr	47766687.2	[m]

4.9 Charge axiale externe bidirectionnelle et vis à billes avec écrous à billes préchargés

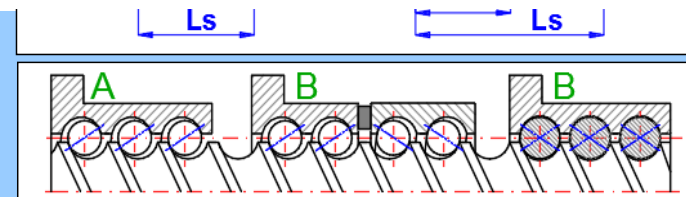
4.10	Durée de vie en nombre de rotations	L1	2388334360	[rev]
4.11	Durée de vie en heures de fonctionnement	Lh1	31257.56607	[h]
4.12	Durée de vie en nombre de rotations	L2	8840384597	[rev]
4.13	Durée de vie en heures de fonctionnement	Lh2	115699.4223	[h]
4.14	Durée de vie résultante en nombre de rotations	Lr	1977144917	[rev]
4.15	Durée de vie résultante en heures de fonctionnement	Lrh	25876.0829	[h]
4.16	Durée de vie résultante en chemin	Lrm	39542898.34	[m]
4.17	Durée de vie résultante avec facteur de fiabilité	Lrhr	25876.0829	[h]
4.18	Durée de vie résultante en chemin avec facteur de fiabilité	Lrmr	39542898.34	[m]

5.0 Rigidité axiale statique. Vis à billes, écrou à billes ... (ISO3408-4)

5.1 La rigidité axiale statique				
5.2	Montage par vis à billes (extrémités)		A. Montage rigide de la vis à billes à une extrémité	
5.3	Montage par vis à billes (rigidité)		B. Avec précharge (double écrou, taille de bille, pas différent ...)	
5.4	Longueur non supportée de la vis à billes	Ls	1200.000	[mm]
5.5	Longueur non supportée de la vis à billes	Ls2	600.000	[mm]
5.6	Diamètre de charge sur la vis à billes	dc	29.460	[mm]



5.7	Diamètre de charge sur l'écrou à billes	Dc	37.318	[mm]
5.8	Rigidité de la vis à billes (Rs)			
5.9	Rigidité (montage rigide à une extrémité)	Rs1	119.3	[N/μm]
5.10	Rigidité (montage rigide aux deux extrémités)	Rs2	477.2	[N/μm]
5.11	Rigidité de la vis à billes pour $Ls2=Ls/2$	Rs2,min	477.2	[N/μm]
5.12	Rigidité du corps de l'écrou et de la vis sous les composants radiaux de la charge (Rn/s)			
5.13	Rigidité du corps de l'écrou et de la vis	Rn/s	22005.9	[N/μm]
5.14	Rigidité du corps de l'écrou et de la vis sous précharge	Rn/s,pr	44011.8	[N/μm]
5.15	Rigidité de la balle / trajectoire de la balle (Rb/t)			
5.16	Rigidité de la balle / trajectoire de la balle	Rb/t	435.8	[N/μm]
5.17	Rigidité de la balle / trajectoire de la balle sous précharge	Rb/t,pr	882.2	[N/μm]
5.18	Rigidité de l'unité d'écrou à billes (Rnu)			
5.19	Rigidité de l'unité d'écrou à billes avec jeu	Rnu	427.4	[N/μm]
5.20	Rigidité de l'unité d'écrou à billes préchargée	Rnu,pr	864.9	[N/μm]
5.21	Rigidité de l'unité d'écrou à billes avec le facteur de correction (Rnu*far)			
5.22	Facteur de correction pour la classe de tolérance sélectionnée	far	0.55	IT 3
5.23	Rigidité de l'unité d'écrou à billes avec le facteur de correction	Rnu,ar	235.0	[N/μm]
5.24	Rigidité de l'unité d'écrou à billes préchargée avec le facteur de correction	Rnu,pr,ar	475.7	[N/μm]
5.25	Rigidité totale du système de mouvement linéaire			
5.26	Rigidité des roulements à vis	RS	10000000.0	[N/μm]
5.27	Rigidité du montage de l'écrou	RB	10000000.0	[N/μm]
5.28	Rigidité totale avec l'unité d'écrou avec jeu	R	79.1	[N/μm]
5.29	Rigidité totale avec l'unité d'écrou préchargée	R,pr	95.4	[N/μm]
5.30	Déformation élastique pour une force maximale et une longueur de vi	Δmax	17	[μm]



5.31 Calculs auxiliaires (ISO 3408-4)

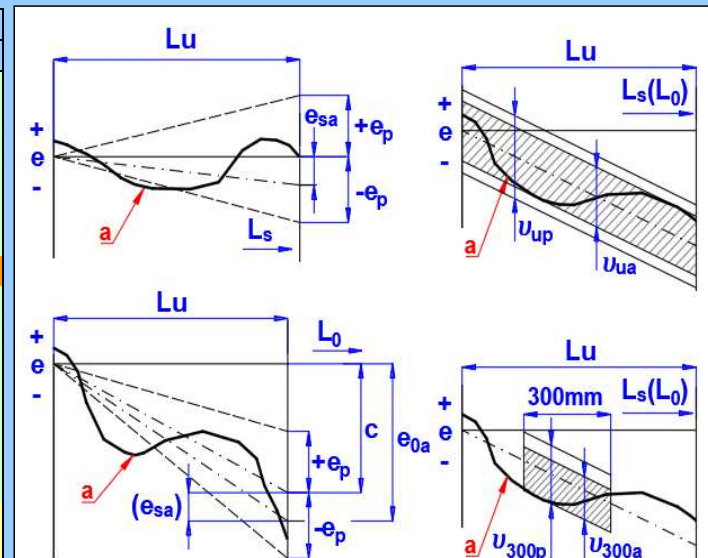
Σros	Σron	cosTaus	cosTaun	sinTaus	sinTaun
0.4407	0.354799	0.851488	0.815531	0.524374	0.578713
Ys	Yn	cEs	cEn	$z1$	$z2$
0.952987	0.998521	0.464314	0.464314	19	0
FN	ck	k			
34.71	1.432106	44.533197			

6.0 Tolérances, précision (ISO 3408-3, ANSI B5.48)

6.1	Classe de tolérance	IT 3	
6.2	Course utile	Lu	1016.00 [mm] <input checked="" type="checkbox"/> (~1016 [mm])

6.3 Tolérance de la course spécifiée ($\pm ep$) et variation de déplacement ($\pm uup$)

Lu [mm]		IT0		IT1		IT3		IT5	
>	<=	$\pm ep$ [μm]	uup [μm]	$\pm ep$ [μm]	uup [μm]	$\pm ep$ [μm]	uup [μm]	$\pm ep$ [μm]	uup [μm]
0	315	4	3.5	6	5	12	8	23	18
315	400	5	3.5	7	5	13	10	25	20
400	500	6	4	8	5	15	10	27	20
500	630	6	4	9	6	16	12	32	23
630	800	7	5	10	7	18	13	36	25
800	1000	8	6	11	8	21	15	40	27
1000	1250	9	6	13	9	24	16	47	30
1250	1600	11	7	15	10	29	18	55	35
1600	2000	-	-	18	11	35	21	65	40
2000	2500	-	-	22	13	41	24	78	46
2500	3150	-	-	26	15	50	29	96	54
3150	4000	-	-	32	18	62	35	115	65
4000	5000	-	-	-	-	76	41	140	77
5000	6300	-	-	-	-	90	50	170	93
6300	8000	-	-	-	-	110	60	213	115
8000	10000	-	-	-	-	-	-	265	140



10000	12500	-	-	-	-	-	-	320	170
							ISO	+JIS	+NSK

6.4 Écart de déplacement et variation de déplacement

6.5 Classe de tolérance		IT0	IT1	IT3	IT5	IT7 (x)	IT10 (x)
6.6 Tolerance de la course spécifiée $\pm e_p$ [μm]		9	13	24	47	---	---
6.7 Tolerance de la course spécifiée(x) $\pm e_p$ [μm]		11.9	20.3	40.6	77.9	176.1	711.2
6.8 Tol. variation de déplacement v_{up} [μm]		6	9	16	30	---	---
6.9 Tol. variation de déplacement v_{300p} [μm]		3.5	6	12	23	52	210
6.10 Tol. variation de déplacement $v_{2\pi}$ [μm]		3	4	6	8	---	---

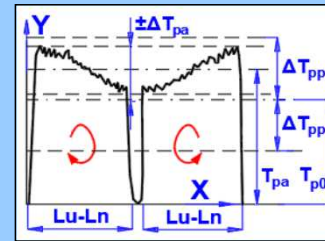
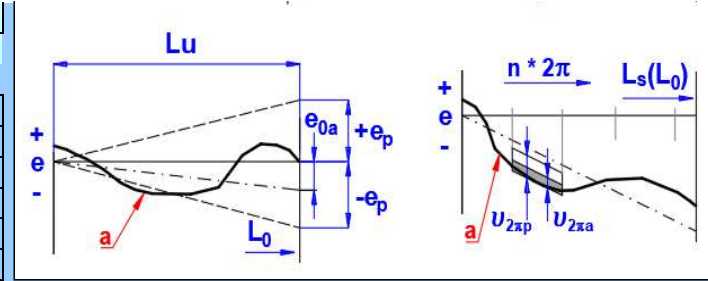
(x) Uniquement pour vis à billes de transport

6.11 Écart limite ΔT_{pp} pour le couple dynamique T_{p0}

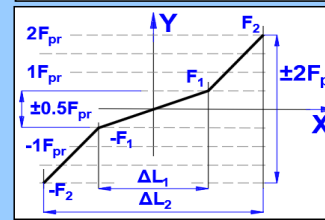
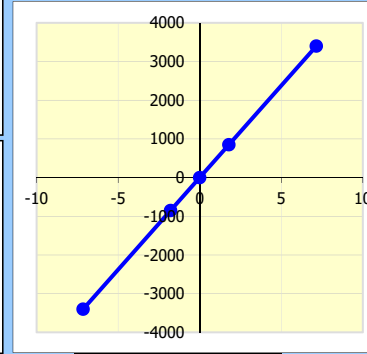
6.12 Couple dynamique sous précharge	T_{p0}	0.6196	[Nm]
6.13 Écart limite	$\pm \Delta T_{pp}$	30	[%]
6.14 Écart limite	$\pm \Delta T_{pp}$	0.1859	[Nm]

6.15 Mesure de la rigidité axiale de l'écrou préchargé: R_{nu}

6.16 Charge axiale	$F1$ [N]	850	[N]	<input checked="" type="checkbox"/>
6.17 Charge axiale	$F2$ [N]	3400	[N]	
6.18 Déformation élastique	$\Delta L1$ [μm]	3.57	[μm]	
6.19 Déformation élastique	$\Delta L2$ [μm]	14.30	[μm]	
6.20 Rigidité dans la gamme +- $F1$	R_{nu1}	475.7	[N/ μm]	
6.21 Rigidité dans la plage + $F1$ à + $F2$ et - $F1$ à - $F2$	R_{nu2}	475.7	[N/ μm]	



X - Course
Y - Couple dynamique sous précharge

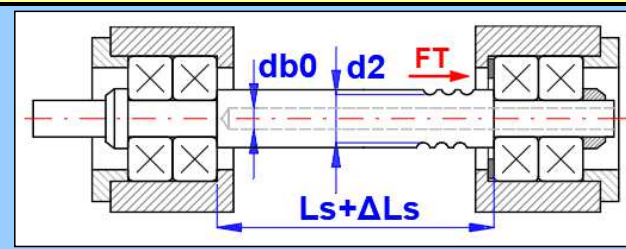


6.22 Classe de tolérance et écarts (ANSI B5.48)

6.23 Classe de tolérance	Class1	Class2	Class3	Class4	Class5	Class6	Class7	Class8	
6.24 Tolerance de la course spécifiée (max.) (Inch)	0.000472	0.000472	---	0.001181	0.001181	---	---	---	[inch]
6.25 Tolerance de la course spécifiée (max.) (Micrometer)	11	11	---	28.6	28.6	---	---	---	[μm]
6.26 Tol. variation de déplacement (max.) (inch / 12inch)	---	0.0002	0.0002	---	0.0005	0.0005	0.001	0.006	[inch]
6.27 Tol. variation de déplacement (max.) (μm / 300 mm)	---	5	5	---	13	13	25	150	[μm]
6.28 Erreur d'oscillation crête à crête (Inch)	0.0002	0.0002	0.0002	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0015	[inch]
6.29 Erreur d'oscillation crête à crête (Micrometer)	5	5	5	10	10	10	10	38	[μm]

7.0 Calcul de l'échauffement, de la dilatation et de la force de compensation

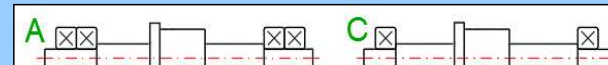
7.1 Longueur de la vis à billes	L_s	1200.00	[mm]
7.2 Diamètre à fond de filet de a vis	$d2$	27.833	[mm]
7.3 Diamètre du trou intérieur	$db0$	0.000	[mm]
7.4 Coefficient de dilatation linéaire	α	11.50	[$10^{-6}/^{\circ}\text{C}$]
7.5 Augmentation de la température	Δt	10.0	[$^{\circ}\text{C}$]
7.6 L'allongement thermique de la vis	ΔL_s	0.138000	[mm]
7.7 Précharge de vis demandée	ΔL_p	0.138000	[mm]
7.8 La force de prétension	FT	14693.6	[N]



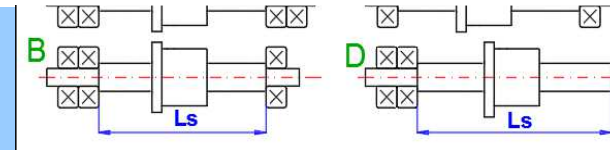
8.0 Vérification relative au flambement, à la traction, pression, vitesse critique, efficacité ...

8.1 Paramètres d'entrée de la vis à billes

8.2 Montage par vis à billes (extrémités)		B. Fixe - Support	
8.3 Force de charge supplémentaire (précharge, dilatation de la températ	F_{add}	0.000	[N]



8.4	Longueur non supportée de la vis à billes	Ls	1200.000	[mm]
8.5	Diamètre à fond de filet de a vis	d2	27.8330	[mm]
8.6	Surface coupée de l'axe de la vis à billes	A	608.43	[mm^2]
8.7	Moment d'inertie quadratique	Ix	29458.46	[mm^4]
8.8	Poids de la vis à billes	m	5.731	[kg]
8.9	Déflexion (charge de poids mort)	y _{max}	0.08481	< 0.36 [mm]
8.10 Vérification - tension, compression, torsion				
8.11	Somme des forces de charge	F _{max} +F _{add}	1624.21	[N]
8.12	Couple de torsion (max.)	M _k	5.4380	[N/m]
8.13	Contrainte de tension / Contrainte de compression	σ	2.67	< 350 [MPa]
8.14	Contrainte de torsion	τ	1.28	< 210 [MPa]
8.15	Tensión equivalente	σ _{red}	3.48	< 350 [MPa]
8.16	Coefficient de sûreté (tension, compression, torsion)	SF _c	100.71793	> 2.00 [~]
8.17 Vérification - Flambement				
8.18	Facteur de flambement	Coeff _b	2.00	[~]
8.19	Force de charge	F _{max} +F _{add}	1624.21	[N]
8.20	Limite d'amincissement (pression nette / plastique / élastique)	SR _{cs} /SR _c	17.3 108.8	[~]
8.21	Rapport d'amincissement	SR	138.0	
8.22	Charge de flambement admissible	F _b	84800.13	[N]
8.23	Coefficient de sûreté (flambement)	SF _b	52.21016	> 3.50 [~]
8.24 Vérification - Vitesse critique				
8.25	Facteur de vitesse critique	Coeff _{ncr}	3.93	[~]
8.26	Vitesse de fonctionnement admissible	n _{crp}	2400.0	[/min]
8.27	Vitesse critique de rotation	n _{cr}	3680.5	[/min]
8.28	Taux de Vitesse de fonctionnement admissible à vitesse critique	r (n _{crp} /n _{cr})	0.65209	< 0.80
8.29 Coefficient de sûreté statique				
8.30	Charge axiale maximale	F _{max}	1624.21	[N]
8.31	Charge axiale statique de base C0a	C0a	52810.00	[N]
8.32	Coefficient de sûreté statique	SF _s	32.51	> 1.4 [~]
8.37 Lubrification par huile - calcul du rendement				
8.38	Recommandé min. quantité d'huile	ov	2.7	[mm³/min]
8.39	Température opérationnelle	T	30.0	[°C]
8.40	Type d'huile		Huile de moteur	
8.41	Classe de viscosité d'huile recommandée (ISO)	grade	VG46	VG46
8.42	Viscosité cinématique du lubrifiant à la température opérationnelle		79.8	[cSt]
8.43	Calcul de rendement		Vis+roulements	
8.44	Coefficient de frottement	f	0.00952	0.00952
8.45	Rendement (fonctionnement normal)	η	0.9507	[~]
8.46	Rendement (opération inverse)	η _r	0.9484	[~]



? Section d'additions

9.0 Formules de calcul: accélérations, forces, moments, révolutions, frottements...

1. Cylindre - moment d'inertie ; poids: $I = 0.5 * Ro * 3.14 * r^4 * H$; $m = 3.14 * Ro * r^2 * H$ [I-Moment d'inertie; r-Rayon; H-Haut; Ro-Densité; m-Poids]	8. Vitesse de vis: $n = 60 * v / Ph$ $n = 1000 * v / Ph$																						
<table border="1"> <tr><th>I [kg*m²]</th><th>r [m]</th><th>H [m]</th><th>Ro[kg/m³]</th><th>m [kg]</th></tr> <tr><td>0.003196</td><td>0.06</td><td>0.02</td><td>7850</td><td>1.775628</td></tr> </table>	I [kg*m²]	r [m]	H [m]	Ro[kg/m³]	m [kg]	0.003196	0.06	0.02	7850	1.775628	<table border="1"> <tr><th>n [/min]</th><th>v [mm/s]</th><th>Ph [mm]</th><th>n [/min]</th><th>v [m/min]</th><th>Ph [mm]</th></tr> <tr><td>600</td><td>10</td><td>1</td><td>10000</td><td>10</td><td>1</td></tr> </table>	n [/min]	v [mm/s]	Ph [mm]	n [/min]	v [m/min]	Ph [mm]	600	10	1	10000	10	1
I [kg*m²]	r [m]	H [m]	Ro[kg/m³]	m [kg]																			
0.003196	0.06	0.02	7850	1.775628																			
n [/min]	v [mm/s]	Ph [mm]	n [/min]	v [m/min]	Ph [mm]																		
600	10	1	10000	10	1																		

2. Accélération: $a = (v2 - v1) / (t2 - t1)$

[a-Accélération; v1-Vitesse initiale; v2-Vitesse finale; t1-Temps initial; t2-Temps final]

a [m/s ²]	v1 [m/s]	v2 [m/s]	t1 [s]	t2 [s]
1.0000	0	1	0	1

3. Accélération: $a = 0.5 * (v2^2 - v1^2) / s$

[a-Accélération; v1-Vitesse initiale; v2-Vitesse finale; s-Déplacement]

a [m/s ²]	v1 [m/s]	v2 [m/s]	s [m]
0.5000	0	1	1

4. Accélération angulaire: $a = 0.1047198 * n / t$

[a-Angular acceleration; n-Speed; t-Time]

a [rad/s ²]	n [rpm]	t [s]
10.4720	100	1

5. Force: $F = m * a$

[F-Force; m-Poids; a-Accélération]

F [N]	m [kg]	a [m/s ²]
10	1	10

6. Force: $F = 0.5 * m * (v2^2 - v1^2) / s$

[F-Force; m-Poids; v1-Vitesse initiale; v2-Vitesse finale; s-Déplacement]

F [N]	v1 [m/s]	v2 [m/s]	m [kg]	s [m]
150.0000	10	20	1	1

7. Torque: $Mk = 0.10472 * (n2 - n1) * I / t$

[Mk-Torque; n1-Vitesse initiale; n2-Vitesse finale; I-Moment d'inertie; t-Temps]

Mk [Nm]	n1 [/min]	n2 [/min]	I [kg*m ²]	t [s]
10.47198	10	20	10	1

9. Pas de vis: $Ph = 60 * v / n$ $Ph = 1000 * v / n$

[n-Vitesse de vis; v-Speed; Ph-Pas de vis]

Ph [mm]	v [mm/s]	n [/min]	Ph [mm]	v [m/min]	n [/min]
1	10	600	100	1	10

10. Frottement de cisaillement - force: $F = Q * f$; $FI = atan(f)$

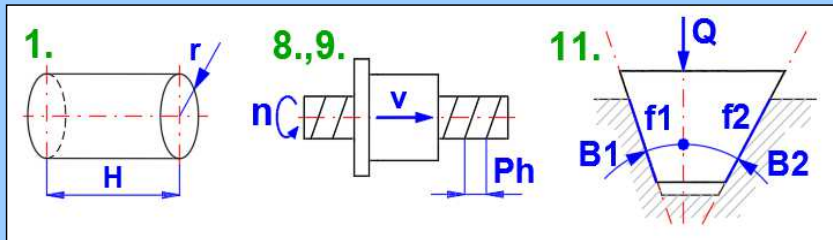
[F-Force; Q-Force normale; f-Coefficient de frottement; FI-Angle du cône de frottement]

F [N]	Q [N]	f [~]	FI [°]
100	1000	0.1	5.710593

11. Frottement dans un rainage en V - force: $F = Q * (f1*cos(B2) + f2*cos(B1))/sin(B1+B2)$

[F-Force; Q-Force normale; f1-Coefficient de frottement; f2-Coefficient de frottement; B1-Ang

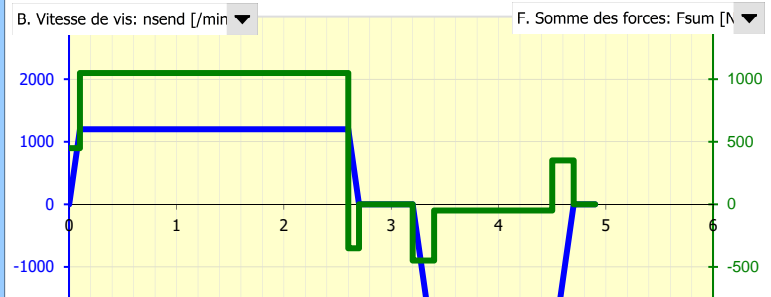
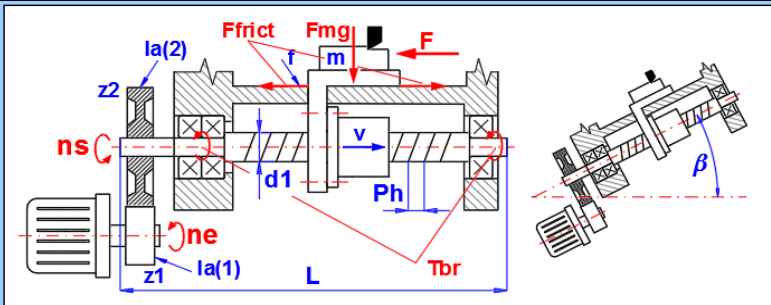
F [N]	Q [N]	f1 [~]	f2 [~]	B1 [°]	B2 [°]
141.42	1000	0.1	0.1	45	45



10.0 Projet du tableau du spectre de charge

10.1 Définition du mécanisme

10.2 Pas hélicoïdal	Ph	20.000	[mm]	<input checked="" type="checkbox"/>
10.3 Diamètre nominal	d1	32.000	[mm]	
10.4 Diamètre du cylindre primitif	Dpw	33.389	[mm]	
10.5 Longueur totale de la vis (arbre)	L	1520.00	[mm]	
10.6 Position verticale du mécanisme	β	0.00	Horizontale (0°)	<input type="checkbox"/>
10.7 Poids d'un objet en mouvement (table, pièce usinée ...)	m	100.00	[kg]	
10.8 Moment d'inertie converti du mouvement rectiligne en rot:	Iw	0.001013212	[kg*m ²]	
10.9 Moment d'inertie de la vis	Is	0.001228324	[kg*m ²]	
10.10 Moment d'inertie des roues du côté de la vis	Ia(2)	0.0006	[kg*m ²]	
10.11 Moment d'inertie des roues du côté du moteur	Ia(1)	0.003	[kg*m ²]	
10.12 Rapport de transmission	i=(z2/z1)	0.6250	[~]	
10.13 Moment d'inertie pour le couple d'accélération	Iacc	0.010274333	[kg*m ²]	
10.14 Précharge de l'écrou à billes	Fpr	1700.00	[N]	
10.15 Couple de torsion causé par la précharge	Tpr	0.619627519	[Nm]	
10.16 Coefficient de frottement de la surface (table, pièce usinée)	f	0.05	[~]	
10.17 Force de frottement, causée par le mouvement de la table	Ffrict	49.050	[N]	
10.18 Force causée par le poids mort (table, pièce usinée ...)	Fmg	0.000	[N]	
10.19 Efficacité	η	0.97	0.97	<input checked="" type="checkbox"/>
10.20 Couple de frottement (table, pièce usinée ...)	Tfrict	0.2575	[Nm]	



10.21 Couple de poids mort

Tmg 0.0000 [Nm]

10.22 Couple de frottement du roulement

Tbr [Nm] 0.0925 0.0925

10.23 Déplacer les valeurs vers le tableau de charge équivalente [11.0]



10.24 Tableau de définition

i	ne_start [1/min]	ne_end [1/min]	dt [s]	t_end [s]	ns_end [1/min]	α [rad/s ²]	a [m/s ²]	v_start [m/s]	v_end [m/s]	ds [mm]	s [mm]	F [N]	F_acc [N]	F_sum [N]	T_acc [N/m]	T_sum [N/m]	Power [kW]
1	0	750	0.1	0.1	1200	785.3982	4	0	0.4	20.00	20.00		400.0	449.1	8.069	9.502	0.373
2	750	750	2.5	2.6	1200	0	0	0.4	0.4	1000.00	1020.00	1000.0	0.0	1049.1	0.000	6.683	0.525
3	750	0	0.1	2.7	0	-785.3982	-4	0.4	0	20.00	1040.00		-400.0	-351.0	-8.069	-6.637	-0.261
4	0	0	0.5	3.2	0	0	0	0	0	0.00	1040.00		0.0	0.0	0.000	0.000	0.000
5	0	-1500	0.2	3.4	-2400	-785.3982	-4	0	-0.8	-80.00	960.00		-400.0	-449.1	-8.069	-9.502	0.746
6	-1500	-1500	1.1	4.5	-2400	0	0	-0.8	-0.8	-880.00	80.00		0.0	-49.1	0.000	-1.432	0.225
7	-1500	0	0.2	4.7	0	785.3982	4	-0.8	0	-80.00	0.00		400.0	351.0	8.069	6.637	-0.521
8	0	0	0.2	4.9	0	0	0	0	0	0.00	0.00		0.0	0.0	0.000	0.000	0.000
9	0			4.9	0	0	0	0	0	0.00	0.00		0.0	0.0	0.000	0.000	0.000
10	0			4.9	0	0	0	0	0	0.00	0.00		0.0	0.0	0.000	0.000	0.000
11	0			4.9	0	0	0	0	0	0.00	0.00		0.0	0.0	0.000	0.000	0.000
12	0			4.9	0	0	0	0	0	0.00	0.00		0.0	0.0	0.000	0.000	0.000
13	0			4.9	0	0	0	0	0	0.00	0.00		0.0	0.0	0.000	0.000	0.000
14	0			4.9	0	0	0	0	0	0.00	0.00		0.0	0.0	0.000	0.000	0.000
15	0			4.9	0	0	0	0	0	0.00	0.00		0.0	0.0	0.000	0.000	0.000
16	0			4.9	0	0	0	0	0	0.00	0.00		0.0	0.0	0.000	0.000	0.000
17	0			4.9	0	0	0	0	0	0.00	0.00		0.0	0.0	0.000	0.000	0.000
18	0			4.9	0	0	0	0	0	0.00	0.00		0.0	0.0	0.000	0.000	0.000
19	0			4.9	0	0	0	0	0	0.00	0.00		0.0	0.0	0.000	0.000	0.000
20	0			4.9	0	0	0	0	0	0.00	0.00		0.0	0.0	0.000	0.000	0.000

11.0 Vitesse équivalente et charge axiale équivalente (ISO3408-5)

11.1 Transfert de valeurs vers le paragraphe [3.0]

11.2 Nombre de différentes conditions de la charge

8

11.3 Type d'écrou

B. Avec précharge (double écrou, taille de bille, pas différent ...)

11.4 Précharge de l'écrou à billes

Fpr [N] 1700.00 ~ 750

11.5 Limitation de la charge axiale

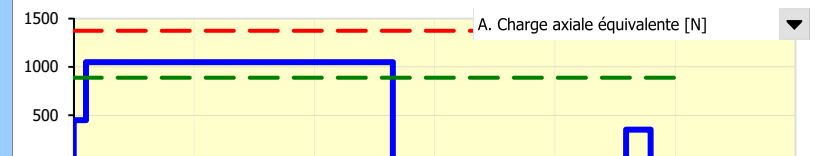
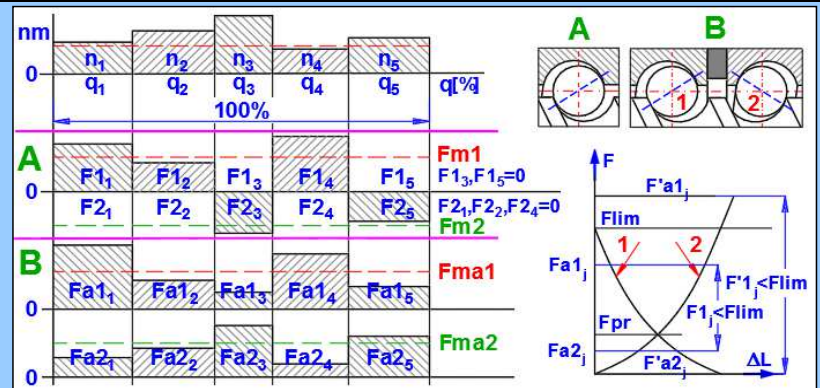
Flim [N] 4808.33

11.6 Facteur de précharge opérationnelle

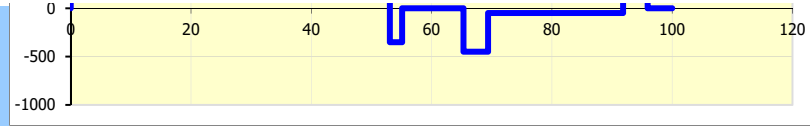
fop [~] 0.60

11.7 Tableau des charges

i	F1,2j [N]	Fa1j [N]	Fa2j [N]	nj [1/min]	q [%]	tj [s]	La description
1	449.1	1267.2	818.1	600.0	2.0	0.10	
2	1049.1	1624.2	575.2	1200.0	51.0	2.50	
3	-351.0	860.7	1211.7	600.0	2.0	0.10	
4	0.0	1020.0	1020.0	0.0	10.2	0.50	
5	-449.1	818.1	1267.2	1200.0	4.1	0.20	
6	-49.1	997.1	1046.1	2400.0	22.4	1.10	
7	351.0	1211.7	860.7	1200.0	4.1	0.20	
8	0.0	1020.0	1020.0	0.0	4.1	0.20	
9		0	0				



10		0	0			
11		0	0			
12		0	0			
13		0	0			
14		0	0			
15		0	0			
16		0	0			
17		0	0			
18		0	0			
19		0	0			
20		0	0			



11.8 Vitesse et charge équivalentes et maximales

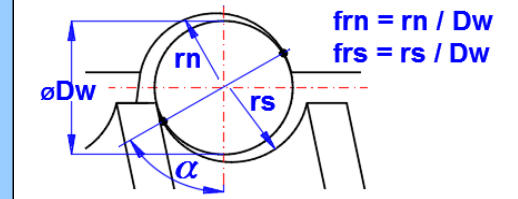
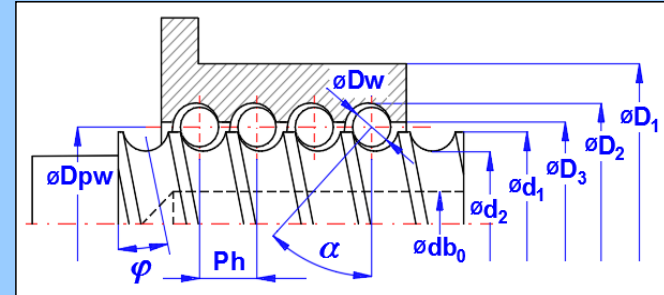
11.9	Vitesse de rotation équivalente	nm1	1273.47	[/min]
11.10	Vitesse de rotation équivalente	nm2	1273.47	[/min]
11.11	Vitesse de rotation maximale	nmax	2400.0	[/min]
11.12	Charge axiale équivalente	Fma1	1374.1	[N]
11.13	Charge axiale équivalente	Fma2	888.3	[N]
11.14	Charge axiale maximale	Fmax	1624.2	[N]

12.0 Calcul de la charge statique et dynamique de base et modifiée (ISO3408-5, ANSI B5.48)

12.1 Transfert de valeurs vers le paragraphe [3.0]

12.2 Paramètres d'entrée

12.3	Nombre de plages de charge (écrou)	i	3.00	[~]	<input checked="" type="checkbox"/>
12.4	Nombre de billes déchargées dans le systèmes de recirculation	zu	0	[~]	
12.5	Diamètre nominal	d1	32.000	[mm]	
12.6	Diamètre de la bille	Dw	5.5560	[mm]	
12.7	Pas hélicoïdal	Ph	20.000	[mm]	
12.8	Diamètre du cylindre primitif	Dpw	33.389	[mm]	<input checked="" type="checkbox"/>
12.9	Angle du pas hélicoïdal	φ	10.7949	[deg]	
12.10	Angle de contact nominal	α	45	[deg]	
12.11	Conformité rapport (rn/Dw)	frn	0.550	0.550 - Selon la norme ISO 3408	▼
12.12	Conformité rapport (rs/Dw)	frs	0.550	0.550 - Selon la norme ISO 3408	▼
12.13	Nombre de billes effectivement chargées par tour de fil	z1	19	[~]	



12.14 Charge axiale statique de base C0a

12.15	Caractéristique de la charge axiale statique de base	k0	43.21054944	[~]
12.16	Rayons de courbure réciproques	ro11,ro21	0.359971202	[1/mm]
12.17	Rayons de courbure réciproques	ro12	-0.327246548	[1/mm]
12.18	Rayons de courbure réciproques	ro22	0.048004021	[1/mm]
12.19	Charge axiale statique de base C0a	C0a	52810.5	[N]

12.20 Capacité de charge axiale dynamique de base Ca

12.21	Charge dynamique de la vis à billes par tour sous charge	Ci	8568.5	[N]
12.22	Exposant pour le calcul de Cs	exp	0.86	0.86 ... ISO 3408-5
12.23	Capacité de charge dynamique pour l'arbre de la vis à billes par tour c	Cs	9177.4	[N]
12.24	Capacité de charge dynamique pour l'écrou à billes par tour sous char	Cn	13793.3	[N]
12.25	Facteur géométrique	fc	81.12787358	[~]
12.26	Facteur géométrique	f1	7.642977396	[~]
12.27	Facteur géométrique	f2	0.426108899	[~]
12.28	Facteur géométrique	f3	0.665353986	[~]
12.29	Facteur géométrique	gama	0.117664059	[~]
12.30	Rapport Cs / Cn	Cs/Cn	0.665353986	[~]
12.31	Capacité de charge axiale dynamique de base Ca	Ca	22040.9	[N]

12.32 Capacité de charge axiale statique et dynamique modifiée C0am, Cam

12.33	La dureté de surface	AH	654.00	[HV10]
-------	----------------------	----	--------	--------

12.34	Facteur de dureté pour la capacité de charge axiale statique	fh0	1.00	[~]
12.35	Facteur de correction des classes de tolérance	fac	1.00	[~]
12.36	Capacité de charge axiale statique modifiée	C0am	52810.5	[N]
12.37	Facteur de dureté pour la capacité de charge axiale dynamique	fh	1.00	[~]
12.38	Facteur de traitement des matériaux	fm	1.00	[~]
12.39	Capacité de charge axiale dynamique modifiée	Cam	22040.9	[N]
12.40	Capacité de charge de base (ANSI B5.48-1977)			
12.41	Capacité de charge de base (durée de vie nominale de 1000000 pour	Pi	4935.3	[lbf]
12.42	Capacité de charge statique de base (Impériale)	Ti	27272.9	[lbf]
12.43	Durée de vie nominale pour X pouces	LIix	1000000	[in]
12.44	Capacité de charge pour une distance de travail autre qu'un million de	Pix	4935.3	[lbf]
12.45	Charge nominale de base (durée de vie nominale de 25400 mètres)	Pm	21956.6	[N]
12.46	Capacité de charge statique de base (Métrique)	Tm	121320.3	[N]
12.47	Durée de vie nominale pour Y mètres	LImy	25400	[m]
12.48	Capacité de charge pour une distance de travail autre que 25400 mètr	Pmy	21956.6	[N]
12.49	Recalcul Pi sur Ca	Ca'	23773.7	[N]
12.50	Génération des tableaux des vis à billes ISO et ANSI			
12.51	Générer une table C0am et Cam vers ISO			100% OK
12.52	Génération d'une table Pix et Ti vers ANSI			100% OK

13.0 Produit graphique, systèmes de DAO

13.1	Sortie du dessin 2D vers:	DXF File		
13.2	Échelle du dessin 2D	Automatic		
13.3	Nombre de filetages de la vis sur le dessin	nts	60	60 [~] <input checked="" type="checkbox"/>
13.4	Nombre de filetages de l'écrou sur le dessin	ntn	3	3 [~]
13.5	Longueur de l'écrou à billes	Ln	184	184 [mm]
13.6	Déplacement de l'écrou du côté gauche (en nombre de filetages)	k	27	27 [~]

