



Calcul du ressort

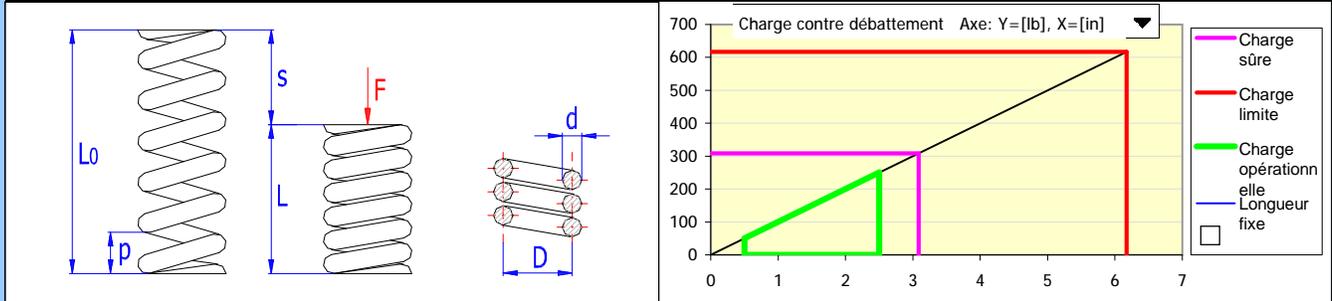
i Information sur le projet

? Section de paramètres d'entrée

1.0 Choix du matériel, paramètres de fonctionnement et de la production du ressort

1.1 Norme du matériel	ASTM/SAE	▼	1.3 Unités de calcul	Imperial (lbf, in, HP....)	▼
1.2 Type de matériel	Fil du ressort	▼	1.4 Type de graphique	Charge contre débattement	▼
1.5 Matériel du ressort					
1.6 Fil de musique ASTM A228		▼ <input checked="" type="checkbox"/>	1.21 Paramètres de fonctionnement, sûreté		
1.7 Convenance à la charge cyclique	Excellent		1.22 Température de fonctionnement	68 [° F]	1.00 <input checked="" type="checkbox"/>
1.8 Résistance relative	Haut		1.23 Type de charge	Charge de fatigue	2.00 <input checked="" type="checkbox"/>
1.9 Résistance à la corrosion	Insuffisant		1.24 Régime de la charge de fonctionnement	Service léger, charge continue	1.00 <input checked="" type="checkbox"/>
1.10 Température opérationnelle maximale	250	[° F]	1.25 Environnement de fonctionnement	Non corrosif	1.00 <input checked="" type="checkbox"/>
1.11 Diamètres des fils	0.005 - 0.25	[in]	1.26 Traitement extérieur	Finition standard	1.00 <input checked="" type="checkbox"/>
1.12 Module d'élasticité dans la tension	E ₂₀	29000 [ksi]	1.27 Niveau de sûreté total		2.00 <input checked="" type="checkbox"/>
1.13 - à la température opérationnelle	E	29000 [ksi]			
1.14 Module d'élasticité dans le cisaillement	G ₂₀	11750 [ksi]			
1.15 - à la température opérationnelle	G	11750 [ksi]			
1.16 Rapport de poisson	μ	0.29			
1.17 Densité	ρ	490 [lb/ft ³]			
1.18 Limite de la résistance à la traction	R _m	190 [ksi]			
1.19 Tension maximale permise à la flexion	σ _A	133 [ksi]			
1.20 Tension maximale permise à la torsion	τ _A	95 [ksi]			

2.0 Ressorts de compression cylindriques hélicoïdaux des fils et des barres circulaires



2.1 Conception du ressort

			Calcul	Déviaton
2.2 Charge opérationnelle minimale	F1	50.00 [lb]	50.0474667	0.09%
2.3 Charge opérationnelle maximale	F8	250.00 [lb]	249.952533	-0.02%
2.4 Course de fonctionnement du ressort	H	2.0000 [in]	2.00047478	0.02%
2.5 Constante requise du ressort	k	100.00 [lb/in]		-0.02%
2.6 Diamètre moyen du ressort	D	3.0000 [in]	2.99976265	-0.01%
2.7 Diamètre du fil	d	0.3750 [in]	0.37502225	0.01%
2.8 Nombre de spires actives	n	10.76	10.7574463	-0.02%

2.9 Optimisation

D/d	8
-----	---

2.10 Données de contrôle

2.11 Index du ressort	D/d	8.00	2.14 Charge maximale permise	F8 _{max}	308.6 [lb]
2.12 Constante du ressort	k	99.98 [lb/in]	2.15 Course maximale permise	H _{max}	2.587 [in]
2.13 Poids du ressort	m	3.536 [lb]	2.16 Niveau de sûreté		2.47

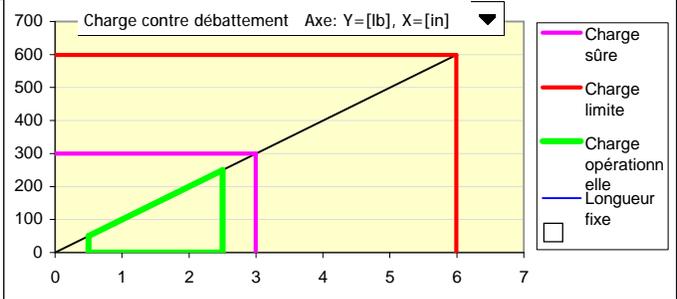
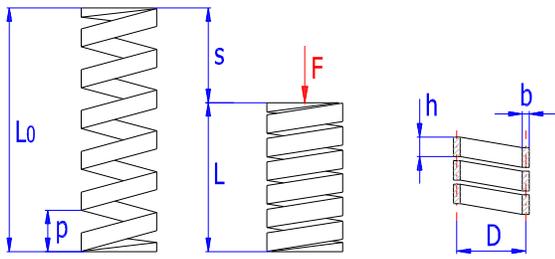
2.17 Valeurs de la conception

2.18 Conception des extrémités du ressort	Extrémités fermées rodées		▼
2.19 Longueur pleine	Ls	4.785	[in]
2.20 Limites recommandées de la longueur libre du ressort		7.411 30	[in]
2.21 Longueur libre du ressort	L0	12.3700	[in] <input checked="" type="checkbox"/>
2.22 Limites recommandées du pas		0.9 1.8	[in]
2.23 Pas entre les spires d'un ressort libre	p	1.08	[in]
2.24 Diamètre extérieur/intérieur du ressort	D _e /D _i	3.375 2.625	[in]
2.25 Longueur développée du fil	l	122.5	[in]
2.26 Énergie de déformation du ressort	W8	26.05	[ft lb]

2.27 Paramètres du cycle de fonctionnement

	1	8	9	
F _i	50.0	250.0	617.2	[lb]
s _i	0.5001	2.5006	6.1735	[in]
L _i	11.8699	9.8694	6.1965	[in]
τ _i	7.7	38.48	95	[ksi]

3.0 Ressorts de compression cylindriques hélicoïdaux des fils et des barres rectangulaires



3.1 Conception du ressort

3.2	Charge opérationnelle minimale	F1	50.00	[lb]
3.3	Charge opérationnelle maximale	F8	250.00	[lb]
3.4	Course de fonctionnement du ressort	H	2.0000	[in]
3.5	Constante requise du ressort	k	100.00	[lb/in]
3.6	Diamètre moyen du ressort	D	3.0000	[in]
3.7	Largeur du fil	b	0.3750	[in]
3.8	Hauteur du fil	h	0.3750	[in]
3.9	Nombre de spires actives	n	15.41	

	Calcul	Déviations
	50.0497416	0.10%
	249.950258	-0.02%
	2.00049754	0.02%
		-0.02%
	2.99975127	-0.01%
	≈ 0.375	0.01%
	≈ 0.375	0.01%
	15.4061674	-0.02%

3.10 Optimisation

b/h	1:1	D/b	8
-----	-----	-----	---

3.11 Données de contrôle

3.12	Index du ressort	D/b	8.00	
3.13	Constante du ressort	k	99.98	[lb/in]
3.14	Poids du ressort	m	6.282	[lb]

3.15	Charge maximale permise	F8 _{max}	299.4	[lb]
3.16	Course maximale permise	H _{max}	2.495	[in]
3.17	Niveau de sûreté		2.40	

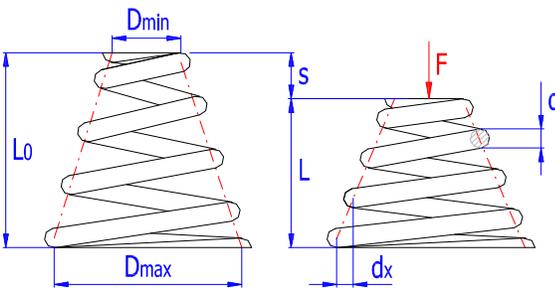
3.18 Valeurs de la conception

3.19	Conception des extrémités du ressort	Extrémités fermées rodées	
3.20	Longueur pleine	Ls	6.5288 [in]
3.21	Limites recommandées de la longueur libre du ressort		9.154 30 [in]
3.22	Longueur libre du ressort	LO	17.3900 [in]
3.23	Limites recommandées du pas		0.9 1.8 [in]
3.24	Pas entre les spires d'un ressort libre	p	1.08 [in]
3.25	Diamètre extérieur/intérieur du ressort	D _e /D _i	3.375 2.625 [in]
3.26	Longueur développée du fil	l	167.14 [in]
3.27	Énergie de déformation du ressort	W8	26.05 [ft lb]

3.28 Paramètres du cycle de fonctionnement

	1	8	9	
F _i	50.0	250.0	598.9	[lb]
s _i	0.5001	2.5006	5.9902	[in]
L _i	16.8899	14.8894	11.3998	[in]
τ _i	7.93	39.66	95	[ksi]

4.0 Ressorts de compression coniques hélicoïdaux des fils et des barres circulaires



4.1 Conception du ressort

4.2	Charge opérationnelle minimale	F1	50.00	[lb]
4.3	Charge opérationnelle maximale	F8	250.00	[lb]
4.4	Course de fonctionnement du ressort	H	2.0000	[in]
4.5	Diamètre moyen minimal du ressort	D _{min}	3.5000	[in]
4.6	Diamètre moyen maximal du ressort	D _{max}	5.2500	[in]
4.7	Diamètre moyen du ressort	D	4.3750	[in]
4.8	Diamètre du fil	d	0.4375	[in]
4.9	Nombre de spires actives	n	6.18	

	préliminaire	Calcul	Déviations
	50.0441483	50.0495911	0.10%
	249.955852	249.954987	-0.02%
	2.00044158	2.0005	0.02%
	3.49974245		
	5.24961367		
	0.43752415		
	6.17863582		

4.11 Optimisation

D _{max} /min	1.5	D _{min} /d	8
-----------------------	-----	---------------------	---

4.12 Données de contrôle

4.13	Index minimal du ressort	D _{min} /d	8.00	
4.14	Index maximal du ressort	D _{max} /d	12.00	

4.18	Charge maximale permise	F8 _{max}	285.6	[lb]
4.19	Niveau de sûreté		2.29	

4.15	Rapport des diamètres	D_{max}/D_{min}	1.50	
4.16	Déviations des spires	dx	0.107	[in]
4.17	Poids du ressort	m	4.285	[lb]

4.20	Zone de travail avec une courbe caractéristique li		
4.21	Charge maximale	F_C	488.0 [lb]
4.22	Constante du ressort	k_C	99.98 [lb/in]

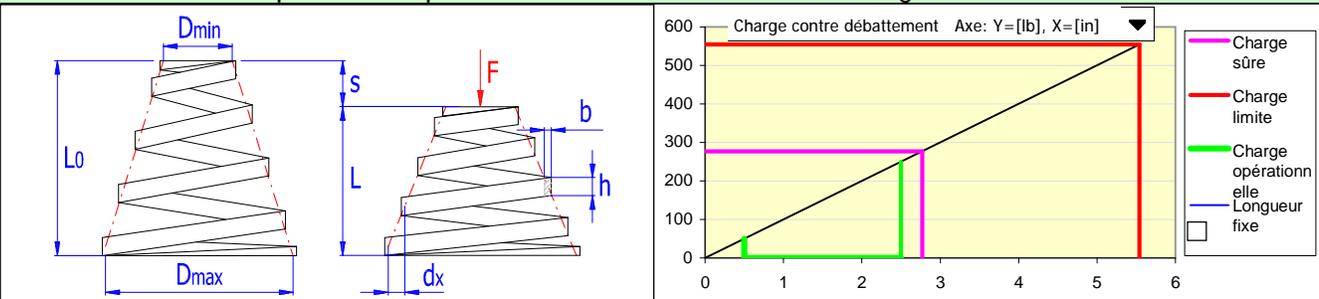
4.23 Valeurs de la conception

4.24	Conception des extrémités du ressort	Extrémités fermées rodées		
4.25	Longueur pleine	L_s	3.4701	[in]
4.26	Limites recommandées de la longueur libre du ressort		5.971 21.875	[in]
4.27	Longueur libre du ressort	L_0	11.5800	[in]
4.28	Limites recommandées du pas		1.75 3.063	[in]
4.29	Pas entre les spires d'un ressort libre	p	1.75	[in]
4.30	Diamètre interne minimal/externe max: D_e/D_i		5.688 3.063	[in]
4.31	Longueur développée du fil	l	114.52	[in]
4.32	Énergie de déformation du ressort	W_8	26.05	[ft lb]

4.33 Paramètres du cycle de fonctionnement

	1	8	9	
F_i	50.0	250.0	615.0	[lb]
s_i	0.5001	2.5006	5.9227	[in]
L_i	11.0799	9.0794	5.6573	[in]
τ_i	8.32	41.58	95	[ksi]
k_i	99.98	99.98	149.41	[lb/in]

5.0 Ressorts de compression coniques hélicoïdaux des fils et des barres rectangulaires



5.1 Conception du ressort

5.2	Charge opérationnelle minimale	F_1	50.00	[lb]
5.3	Charge opérationnelle maximale	F_8	250.00	[lb]
5.4	Course de fonctionnement du ressort	H	2.0000	[in]
5.5	Diamètre moyen minimal du ressort	D_{min}	3.5726	[in]
5.6	Diamètre moyen maximal du ressort	D_{max}	5.3589	[in]
5.7	Diamètre moyen du ressort	D	4.4658	[in]
5.8	Largeur du fil	b	0.4375	[in]
5.9	Hauteur du fil	h	0.4375	[in]
5.10	Nombre de spires actives	n	8.32	

préliminaire

49.9973985
250.002602
1.99997398
3.57261549
5.35892324
0.43749858
0.43749858
8.32010822

5.11 Calcul

49.9992371
250.002901
2

Déviations

0.00%
0.00%
0.00%

5.12 Optimisation

D_{max}/min	1.5
D_{min}/b	8
b/h	1:1

5.13 Données de contrôle

5.14	Index minimal du ressort	D_{min}/b	8.17	
5.15	Index maximal du ressort	D_{max}/b	12.25	
5.16	Rapport des diamètres	D_{max}/D_{min}	1.50	
5.17	Déviations des spires	dx	0.0865	[in]
5.18	Poids du ressort	m	7.229	[lb]

5.19	Charge maximale permise	F_{8max}	277.1	[lb]
5.20	Niveau de sûreté		2.22	
5.21	Zone de travail avec une courbe caractéristique li			
5.22	Charge maximale	F_C	675.0	[lb]
5.23	Constante du ressort	k_C	100.00	[lb/in]

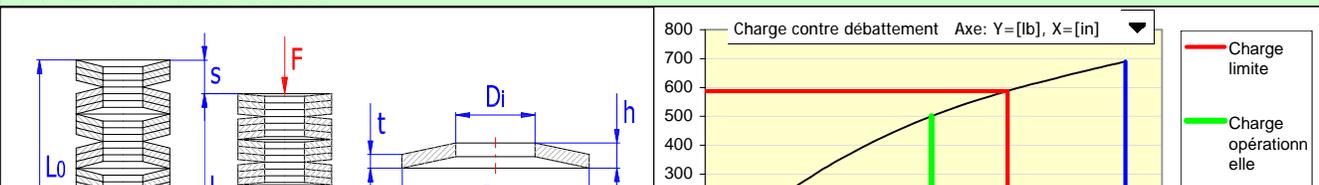
5.24 Valeurs de la conception

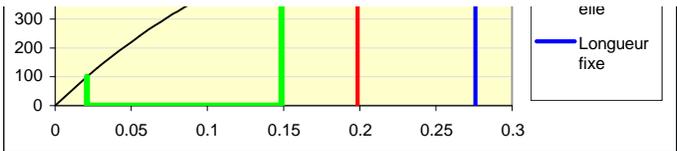
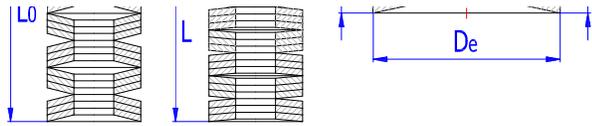
5.25	Conception des extrémités du ressort	Extrémités fermées rodées		
5.26	Longueur pleine	L_s	4.515	[in]
5.27	Limites recommandées de la longueur libre du ressort		7.015 22.329	[in]
5.28	Longueur libre du ressort	L_0	15.7300	[in]
5.29	Limites recommandées du pas		1.786 3.126	[in]
5.30	Pas entre les spires d'un ressort libre	p	1.785	[in]
5.31	Diamètre interne minimal/externe max: D_e/D_i		5.796 3.135	[in]
5.32	Longueur développée du fil	l	147.48	[in]
5.33	Énergie de déformation du ressort	W_8	26.04	[ft lb]

5.34 Paramètres du cycle de fonctionnement

	1	8	9	
F_i	50.0	250.0	554.2	[lb]
s_i	0.5	2.5	5.5422	[in]
L_i	15.23	13.23	10.1878	[in]
τ_i	8.57	42.85	95	[ksi]
k_i	100.00	100.00	100.00	[lb/in]

6.0 Ressorts de Belleville





6.1 Conception du ressort

6.2	Charge opérationnelle minimale	F1	100.00	[lb]
6.3	Charge opérationnelle maximale	F8	500.00	[lb]
6.4	Course de fonctionnement du ressort	H	0.1250	[in]
6.5	Compression maximale permise du ressort s8/s5	0.75		
6.6	Nombre de disques parallèles dans une br	n	1	
6.7	Nombre de bottes (disques) en série dans	i	4	
6.8	Diamètre extérieur	De	2.2500	[in]
6.9	Diamètre intérieur	Di	0.7550	[in]
6.10	Épaisseur du matériel	t	0.0680	[in]
6.11	Hauteur du disque	h	0.1370	[in]
6.12	Hauteur intérieure du disque	h0	0.0690	[in]

préliminaire

114
495
0.1279

6.13 Calcul

111.949424
494.52273
0.12767021

Déviations

11.95%
-1.10%
2.14%

6.16 Données de contrôle

6.17	Rapport des diamètres	De/Di	2.98	
6.18	Hauteur relative du disque	h0/t	1.01	
6.19	déformation maximale du ressort	s5	0.276	[in]
6.20	déformation relative du ressort	s8/s5	0.54	
6.21	Force d'un ressort complètement comprimé	F5	689.3	[lb]
6.22	Charge maximale permise	F8 _{max}	587.9	[lb]
6.23	Poids total du ressort	m	0.272	[lb]

6.24 Valeurs de la conception

6.25	Nombre total de disques		4	
6.26	Longueur libre du ressort	L0	0.55	[in]
6.27	comprimé	L5	0.27	[in]
6.28	Énergie de déformation du ressort	W8	3.561	[ft lb]

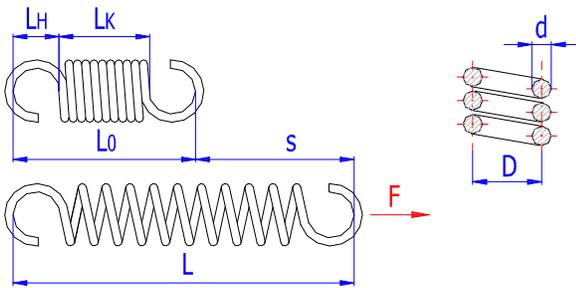
6.29 Contrôle de la résistance (charge statique)

6.30	Tension permise dans la compr σ_{PA}	285	<input checked="" type="checkbox"/>	[ksi]
6.31	Tension maximale dans la compr σ_{P8}	223.63		[ksi]
6.32	Tension maximale dans la tract σ_{T8}	87.38		[ksi]
6.33	Niveau de sûreté recommandé	1.00		
6.34	Niveau de sûreté	1.27		

6.35 Paramètres du cycle de fonctionnement

	1	8	9	
Force F_i	100.0	500.0	587.9	[lb]
Déformation s_i	0.0209	0.1486	0.1987	[in]
Longueur L_i	0.5271	0.3994	0.3493	[in]
Tension σ_{Pi}	35.23	223.63	285	[ksi]
Index du ressort k_i	4507.11	2034.07	1514.39	[lb/in]

7.0 Ressorts de tension cylindriques hélicoïdaux des fils et des barres circulaires



7.1 Type de ressort Ressort avec précontrainte

7.2 Conception du ressort

7.3	Précontrainte	F0	49	[lb]
7.4	Charge opérationnelle minimale	F1	50.00	[lb]
7.5	Charge opérationnelle maximale	F8	250.00	[lb]
7.6	Course de fonctionnement du ressort	H	2.0000	[in]
7.7	Constante requise du ressort	k	100.00	[lb/in]
7.8	Diamètre moyen du ressort	D	2.7000	[in]
7.9	Diamètre du fil	d	0.3750	[in]
7.10	Nombre de spires actives	n	14.76	

Calcul

50.0482101
249.95179
2.00048222
2.69978304
0.3750226
14.7564421

Déviations

0.10%
-0.02%
0.02%
-0.02%
-0.01%
0.01%
-0.02%

7.11 Optimisation

D/d	7.2
-----	-----

7.12 Données de contrôle

7.13	Index du ressort	D/d	7.20	
7.14	Constante du ressort	k	99.98	[lb/in]
7.15	Poids du ressort (sans crochets)	m	3.994	[lb]

7.16	Charge maximale permise	F8 _{max}	340.7	[lb]
7.17	Course maximale permise	H _{max}	2.907	[in]
7.18	Niveau de sûreté		2.73	

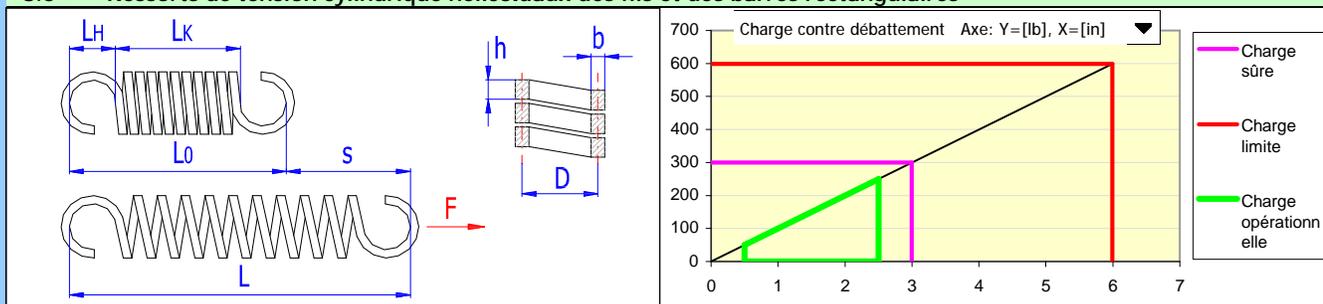
7.19 Valeurs de la conception

7.20	Conception des extrémités du ressort	Pleine boucle	
7.21	Hauteur recommandée du crochet du ressort	1.86	2.558 [in]
7.22	Hauteur du crochet du ressort	L_H	2.3250 [in]
7.23	Limites recommandées de la précontrainte	10.56	21.11 [ksi]
7.24	Précontrainte	τ_0	6.83 [ksi]
7.25	Longueur libre du ressort	L_0	10.5600 [in]
7.26	Longueur de la section active du ressort	L_k	5.91 [in]
7.27	Pas entre les spires d'un ressort libre	p	0.375 [in]
7.28	Diamètre extérieur/intérieur du ressort	D_e/D_i	3.075 / 2.325 [in]
7.29	Longueur du fil développé (sans crochets)	l	127.53 [in]
7.30	Énergie de déformation du ressort	W_8	25.05 [ft lb]

7.31 Paramètres du cycle de fonctionnement

	1	8	9	
F_i	50.0	250.0	681.3	[lb]
s_i	0.01	2.0105	6.3248	[in]
L_i	10.57	12.5705	16.8848	[in]
τ_i	6.97	34.86	95	[ksi]

8.0 Ressorts de tension cylindrique hélicoïdaux des fils et des barres rectangulaires



8.1 Conception du ressort

8.2	Charge opérationnelle minimale	F_1	50.00	[lb]
8.3	Charge opérationnelle maximale	F_8	250.00	[lb]
8.4	Course de fonctionnement du ressort	H	2.0000	[in]
8.5	Constante requise du ressort	k	100.00	[lb/in]
8.6	Diamètre moyen du ressort	D	3.0000	[in]
8.7	Largeur du fil	b	0.3750	[in]
8.8	Hauteur du fil	h	0.3750	[in]
8.9	Nombre de spires actives	n	15.41	

Calcul

50.0497416
249.950258
2.00049754
2.99975127
≈ 0.375
≈ 0.375
15.4061674

Déviations

0.10%
-0.02%
0.02%
-0.02%
-0.01%
0.01%
0.01%
-0.02%

8.10 Optimisation

b/h	1:1	D/b	8
-----	-----	-----	---

8.11 Données de contrôle

8.12	Index du ressort	D/b	8.00	
8.13	Constante du ressort	k	99.98	[lb/in]
8.14	Poids du ressort (sans crochets)	m	5.899	[lb]

8.15	Charge maximale permise	F_{8max}	299.4	[lb]
8.16	Course maximale permise	H_{max}	2.495	[in]
8.17	Niveau de sûreté		2.40	

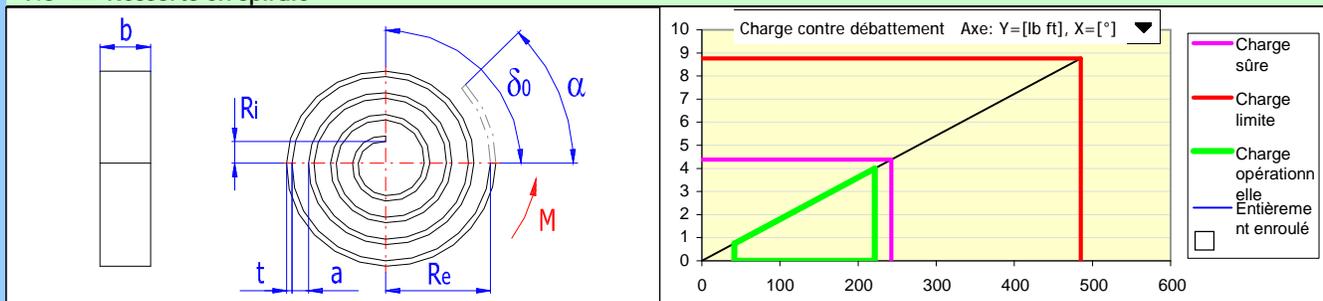
8.18 Valeurs de la conception

8.19	Conception des extrémités du ressort	Autre	
8.20	Hauteur recommandée du crochet du ressort		[in]
8.21	Hauteur du crochet du ressort	L_H	3.0000 [in]
8.22	Limites recommandées de la longueur libre du ressort		12.461 / 24.867 [in]
8.23	Longueur libre du ressort	L_0	15.6200 [in]
8.24	Longueur de la section active du ressort	L_k	9.62 [in]
8.25	Pas entre les spires d'un ressort libre	p	0.5999 [in]
8.26	Diamètre extérieur/intérieur du ressort	D_e/D_i	3.375 / 2.625 [in]
8.27	Longueur du fil développé (sans crochets)	l	147.94 [in]
8.28	Énergie de déformation du ressort	W_8	26.05 [ft lb]

8.29 Paramètres du cycle de fonctionnement

	1	8	9	
F_i	50.0	250.0	598.9	[lb]
s_i	0.5001	2.5006	5.9902	[in]
L_i	16.1201	18.1206	21.6102	[in]
τ_i	7.93	39.66	95	[ksi]

9.0 Ressorts en spirale



9.1 Conception du ressort

9.2	Charge opérationnelle minimale	M1	0.750	[lb ft]
9.3	Charge opérationnelle maximale	M8	4.000	[lb ft]
9.4	Course de fonctionnement du ressort	α_H	180.0	[°]
9.5	Constante requise du ressort	k	0.2167	[lb in/°]
9.6	Rayon extérieur	Re	2.0000	[in]
9.7	Rayon intérieur	Ri	0.5000	[in]
9.8	Largeur de la bande du ressort	b	0.8000	[in]
9.9	Épaisseur de la bande du ressort	t	0.0800	[in]
9.10	Nombre de spires actives	n0	10.15	

Calcul		Déviation	
0.74920635	-0.11%		
4.00079365	0.02%		
179.956055	-0.02%		
0.2167	0.02%		
2.0006105	0.03%		
0.5006105	0.12%		
0.79980469	-0.02%		
0.07999349	-0.01%		
10.1524786	0.02%		

9.11 Optimisation

b/t	10
Ri/t	7
a0/t	1

9.12 Données de contrôle

9.13	L'espace entre les spires d'un non chargé	a0	0.0678	
9.14	Index du couple du ressort	k	0.2167	[lb in/°]
9.15	Poids du ressort	m	1.447	[lb]

9.16	Charge maximale permise	M8 _{max}	4.379	[lb ft]
9.17	Course maximale permise	α_{Hmax}	200.9	[°]
9.18	Niveau de sûreté		2.19	

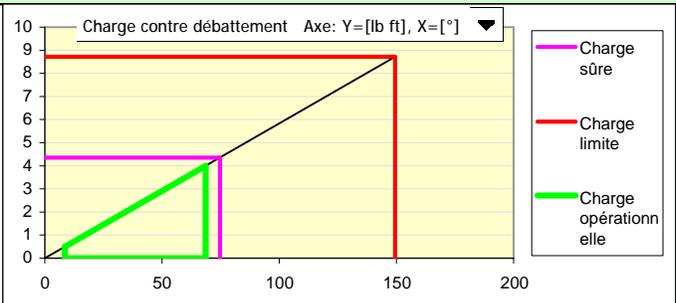
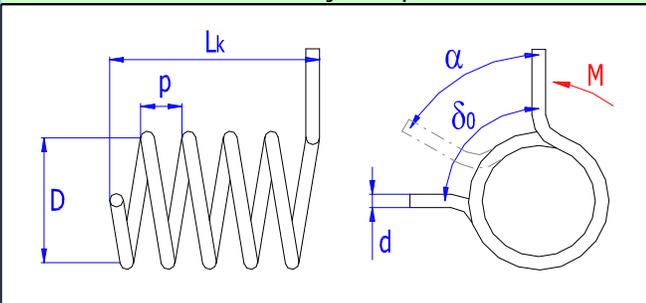
9.19 Valeurs de la conception

9.20	Angle entre les bras d'un ressort non char	δ_0	306.0	[°]
9.21	Déviations angulaires du bras fonctionnel	α_s	890.9	[°]
9.22	Nombre de spires du ressort	n _s	12.62	
9.23	Longueur d'un ressort tendu	L	79.72	[in]
9.24	Espace entre les spires d'un ressort chargé	a8	0.0461	[in]
9.25	Énergie de déformation du ressort	W8	7.73	[ft lb]

9.26 Paramètres du cycle de fonctionnement

	1	8	9	
Moment M _i	0.750	4.000	8.757	[lb ft]
Nombre de spires du ressort n _i	10.27	10.77	11.50	
Débattement α_i	41.5	221.5	484.9	[°]
Angle entre les bras δ_i	264.5	84.5	-	[°]
Tension σ_i	11.39	60.75	133	[ksi]

10.0 Ressorts de torsion cylindriques hélicoïdaux faits des fils et des barres ronds



10.1 Conception du ressort

10.2	Charge opérationnelle minimale	M1	0.500	[lb ft]
10.3	Charge opérationnelle maximale	M8	4.000	[lb ft]
10.4	Course de fonctionnement du ressort	α_H	60.0	[°]
10.5	Constante requise du ressort	k	0.7	[lb in/°]
10.6	Diamètre moyen du ressort	D	1.6560	[in]
10.7	Diamètre du fil	d	0.2070	[in]
10.8	Nombre de spires actives	n	12.53	

Calcul		Déviation	
0.50106903	0.21%		
3.99893097	-0.03%		
60.0183319	0.03%		
0.7	-0.03%		
1.6554942	-0.03%		
0.20701581	0.01%		
12.5261729	-0.03%		

10.9 Optimisation

D/d	8
-----	---

10.10 Données de contrôle

10.11	Index du ressort	D/d	8.00	
10.12	Index du couple du ressort	k	0.6998	[lb in/°]
10.13	Poids du ressort (sans bras)	m	0.634	[lb]

10.14	Charge maximale permise	M8 _{max}	4.359	[lb ft]
10.15	Course maximale permise	α_{Hmax}	66.2	[°]
10.16	Niveau de sûreté		2.18	

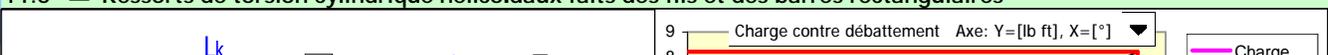
10.17 Valeurs de la conception

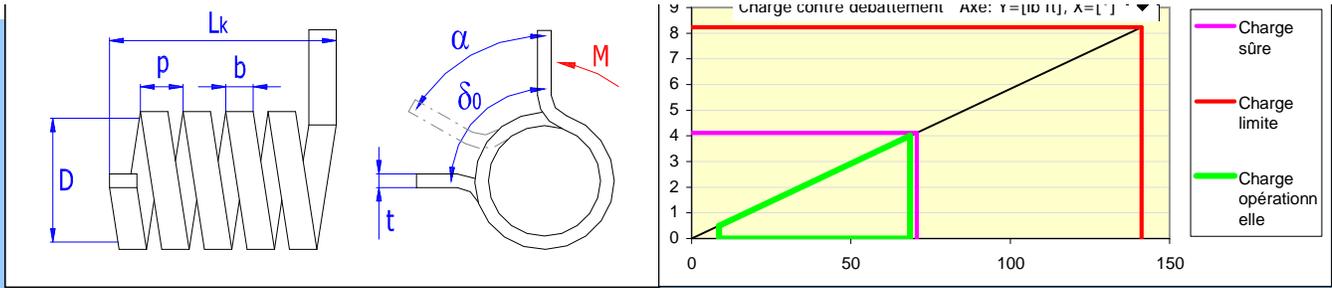
10.18	Conception des extrémités du ressort	Bras radiaux		
10.19	Angle entre les bras d'un ressort non char	δ_0	169.2	[°]
10.20	Limites recommandées de la longueur du ressort		2.941 7.988	[in]
10.21	Longueur de la partie enroulée	L _k	2.9400	[in]
10.22	Pas entre les spires d'un ressort libre	p	0.2181	[in]
10.23	Diamètre extérieur/intérieur du ressort	D _e /D _i	1.863 1.449	[in]
10.24	Longueur du fil développé (sans bras)	l	66.4	[in]
10.25	Dimensions d'un ressort chargé au	L _{k8} /D _{i8}	2.94 1.424	[in]
10.26	Énergie de déformation du ressort	W8	2.39	[ft lb]

10.27 Paramètres du cycle de fonctionnement

	1	8	9	
M _i	0.500	4.000	8.717	[lb ft]
α_i	8.6	68.6	149.5	[°]
δ_i	160.6	100.6	-	[°]
σ_i	7.63	61.03	133	[ksi]

11.0 Ressorts de torsion cylindriques hélicoïdaux faits des fils et des barres rectangulaires





11.1 Conception du ressort

11.2 Charge opérationnelle minimale	M1	0.500	[lb ft]
11.3 Charge opérationnelle maximale	M8	4.000	[lb ft]
11.4 Course de fonctionnement du ressort	α_H	60.0	[°]
11.5 Constante requise du ressort	k	0.7	[lb in/°]
11.6 Diamètre moyen du ressort	D	1.0000	[in]
11.7 Largeur du fil	b	0.3125	[in]
11.8 Épaisseur du fil	t	0.1250	[in]
11.9 Nombre de spires actives	n	11.71	

Calcul	Déviaton
0.50105258	0.21%
3.99894742	-0.03%
60.0180496	0.03%
	-0.03%
0.99969926	-0.03%
0.31259401	0.03%
0.12501253	0.01%
11.7064784	-0.03%

11.10 Optimisation

D/t	8	b/t	2.5
-----	---	-----	-----

11.11 Données de contrôle

11.12 Index du ressort	D/t	8.00	11.15 Charge maximale permise	M8 _{max}	4.118	[lb ft]	
11.13 Index du couple du ressort	k	0.6998	[lb in/°]	11.16 Course maximale permise	α_{Hmax}	62	[°]
11.14 Poids du ressort (sans bras)	m	0.415	[lb]	11.17 Niveau de sûreté		2.06	

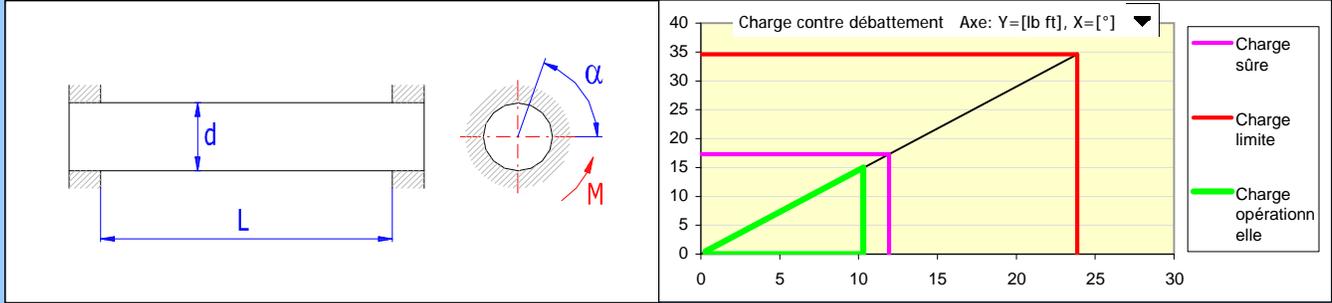
11.18 Valeurs de la conception

11.19 Conception des extrémités du ressort	Bras radiaux	
11.20 Angle entre les bras d'un ressort non chargé	δ_0	104.4 [°]
11.21 Limites recommandées de la longueur du ressort		4.17 6.168 [in]
11.22 Longueur de la partie enroulée	L _k	4.1700 [in]
11.23 Pas entre les spires d'un ressort libre	p	0.3294 [in]
11.24 Diamètre extérieur/intérieur du ressort	D _e /D _i	1.125 0.875 [in]
11.25 Longueur du fil développé (sans bras)	l	37.47 [in]
11.26 Dimensions d'un ressort chargé au	L _{k8} /D ₈	4.17 0.859 [in]
11.27 Énergie de déformation du ressort	W8	2.39 [ft lb]

11.28 Paramètres du cycle de fonctionnement

	1	8	9	
M _i	0.500	4.000	8.235	[lb ft]
α_i	8.6	68.6	141.2	[°]
δ_i	95.8	35.8	-	[°]
σ_i	8.07	64.6	133	[ksi]

12.0 Barres de torsion de coupe circulaire



12.1 Conception du ressort

12.2 Charge opérationnelle minimale	M1	0.500	[lb ft]
12.3 Charge opérationnelle maximale	M8	15.000	[lb ft]
12.4 Course de fonctionnement du ressort	α_H	10.0	[°]
12.5 Constante requise du ressort	k	17.4	[lb in/°]
12.6 Longueur fonctionnelle du ressort	L	7.2451	[in]
12.7 Diamètre de la barre	d	0.2813	[in]

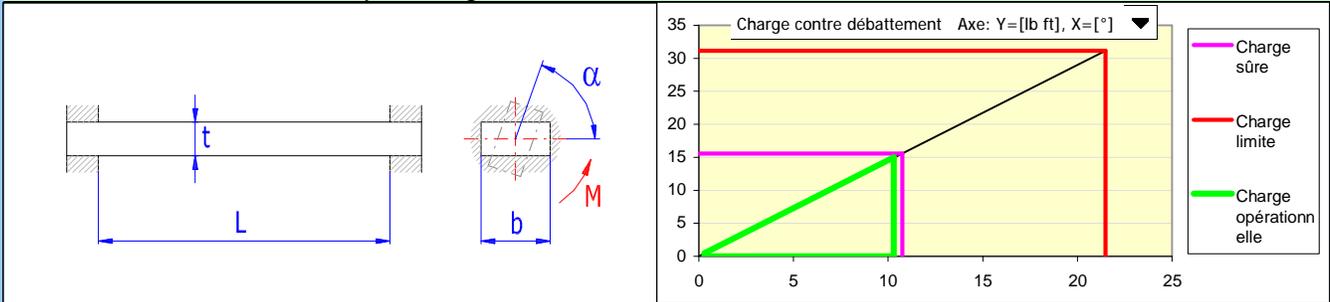
Calcul	Déviaton
0.49998582	0.00%
15.0000142	0.00%
9.99999022	0.00%
	0.00%
7.24510709	0.00%
0.28129993	0.00%

12.8 Optimisation

12.9 Données de contrôle

12.10 Index du couple du ressort	k	17.4	[lb in/°]	12.16 Paramètres du cycle de fonctionnement				
12.11 Poids du ressort	m	0.128	[lb]	Moment M _i	1	8	9	
12.12 Énergie de déformation du ressort	W8	1.35	[ft lb]	Débattement α_i	0.3	10.3	23.9	[°]
12.13 Charge maximale permise	M8 _{max}	17.300	[lb ft]	Tension τ_i	1.37	41.18	95	[ksi]
12.14 Course maximale permise	α_{Hmax}	11.6	[°]					

13.0 Barres de torsion de coupe rectangulaire



13.1 Conception du ressort

13.2	Charge opérationnelle minimale	M1	0.500	[lb ft]
13.3	Charge opérationnelle maximale	M8	15.000	[lb ft]
13.4	Course de fonctionnement du ressort	α_H	10.0	[°]
13.5	Constante requise du ressort	k	17.4	[lb in/°]
13.6	Longueur fonctionnelle du ressort	L	7.7667	[in]
13.7	Largeur de la barre	b	0.5100	[in]
13.8	Épaisseur de la barre	t	0.1700	[in]

Calcul	Déviations
0.4999284	-0.01%
15.0000716	0.00%
9.99995062	0.00%
17.4	0.00%
7.76673835	0.00%
≈ 0.51	0.00%
≈ 0.17	0.00%

13.9 Optimisation

b/t	3
-----	---

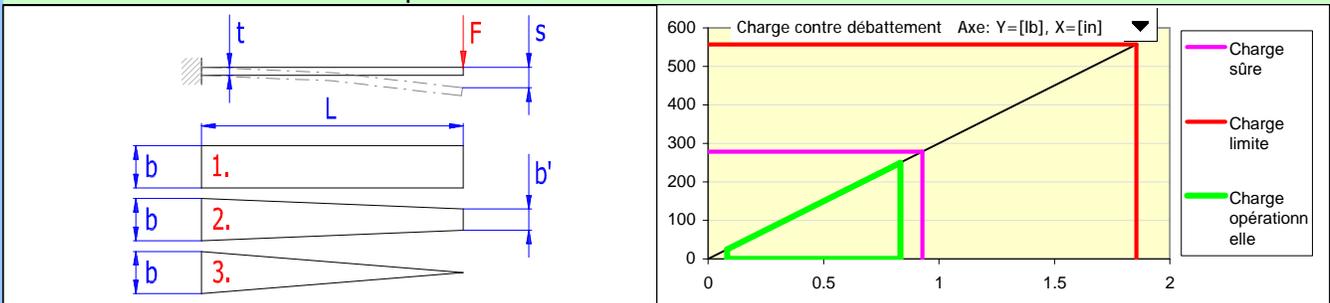
13.10 Données de contrôle

13.11	Index du couple du ressort	k	17.4001	[lb in/°]
13.12	Poids du ressort	m	0.191	[lb]
13.13	Énergie de déformation du ressort	W8	1.35	[ft lb]
13.14	Charge maximale permise	M_{8max}	15.577	[lb ft]
13.15	Course maximale permise	α_{Hmax}	10.4	[°]
13.16	Niveau de sûreté		2.08	

13.17 Paramètres du cycle de fonctionnement

	1	8	9	
Moment M_i	0.500	15.000	31.155	[lb ft]
Débattement α_i	0.3	10.3	21.5	[°]
Tension τ_i	1.52	45.74	95	[ksi]

14.0 Ressorts à lamelles avec un profil constant



14.1	Type de ressort	Ressort en porte-à-faux
14.2	Forme de la lamelle du ressort	1. Rectangulaire

14.3 Conception du ressort

14.4	Charge opérationnelle minimale	F1	25.00	[lb]
14.5	Charge opérationnelle maximale	F8	250.00	[lb]
14.6	Course de fonctionnement du ressort	H	0.7500	[in]
14.7	Constante requise du ressort	k	300.00	[lb/in]
14.8	Longueur fonctionnelle du ressort	L	17.4203	[in]
14.9	Largeur de la lamelle du ressort	b	1.7500	[in]
14.10	Largeur de la lamelle à l'extrémité du ressort	b'	1.7500	[in]
14.11	Épaisseur de la lamelle du ressort	t	0.5000	[in]

Calcul	Déviations
25.0010755	0.00%
249.998924	0.00%
0.75000359	0.00%
300.00	0.00%
17.4202722	0.00%
1.75000837	0.00%
1.75000837	0.00%
0.5000008	0.00%

14.12 Optimisation

b'/b	1	L/b	10
------	---	-----	----

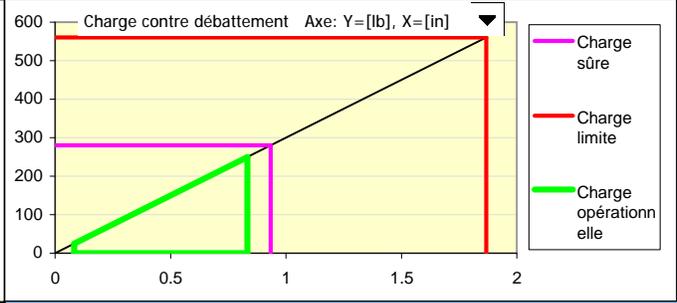
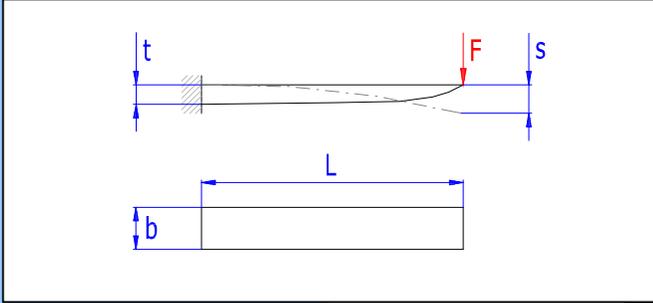
14.13 Données de contrôle

14.14	Constante du ressort	k	300.00	[lb/in]
14.15	Poids du ressort	m	4.322	[lb]
14.16	Énergie de déformation du ressort	W8	8.68	[ft lb]
14.17	Charge maximale permise	F_{8max}	278.4	[lb]
14.18	Course maximale permise	H_{max}	0.845	[in]
14.19	Niveau de sûreté		2.23	

14.20 Paramètres du cycle de fonctionnement

	1	8	9	
Force F_i	25.0	250.0	556.7	[lb]
Débattement s_i	0.0833	0.8333	1.8557	[in]
Tension σ_i	5.97	59.73	133	[ksi]

15.0 Ressorts à lamelles avec un profil parabolique



15.1 Type de ressort Ressort en porte-à-faux

Profil parabolique avec une lamelle plus épaisse

15.2 Conception du ressort

15.3	Charge opérationnelle minimale	F1	25.00	[lb]
15.4	Charge opérationnelle maximale	F8	250.00	[lb]
15.5	Course de fonctionnement du ressort	H	0.7500	[in]
15.6	Constante requise du ressort	k	300.00	[lb/in]
15.7	Longueur fonctionnelle du ressort	L	12.3595	[in]
15.8	Longueur de la lamelle avec une épaisseur	L'	0.0000	[in]
15.9	Largeur de la lamelle du ressort	b	1.2500	[in]
15.10	Épaisseur de la lamelle du ressort	t	0.5000	[in]
15.11	Épaisseur de la lamelle à l'extrémité du re	t'	0.0000	[in]

	Calcul	Déviaton
	24.997888	-0.01%
	250.002112	0.00%
	0.74999296	0.00%
	300.00	0.00%
	12.3595387	0.00%
	0	0.00%
	1.24998827	0.00%
	0.49999844	0.00%
	0	0.00%

15.12 Optimisation

L/b	10
-----	----

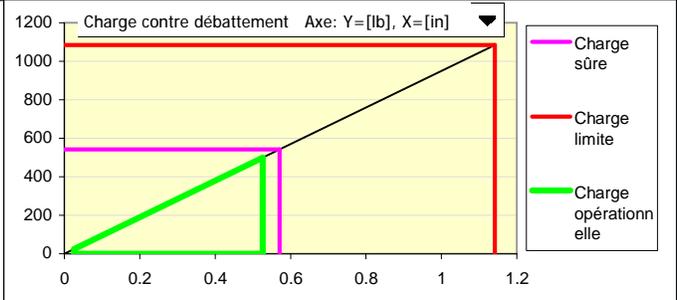
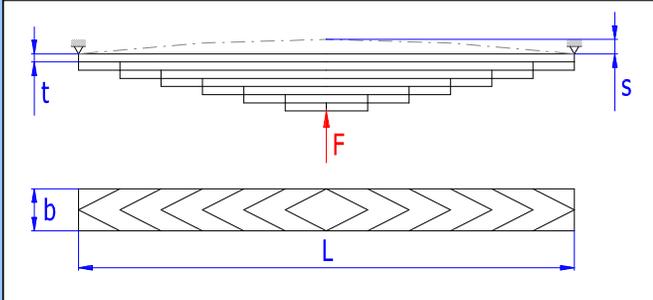
15.13 Données de contrôle

15.14	Constante du ressort	k	300.00	[lb/in]
15.15	Poids du ressort	m	1.460	[lb]
15.16	Énergie de déformation du ressort	W8	8.68	[ft lb]
15.17	Charge maximale permise	F8 _{max}	280.2	[lb]
15.18	Course maximale permise	H _{max}	0.851	[in]
15.19	Niveau de sûreté		2.24	

15.20 Paramètres du cycle de fonctionnement

	1	8	9	
Force F _i	25.0	250.0	560.5	[lb]
Débattement s _i	0.0833	0.8333	1.8682	[in]
Tension σ _i	5.93	59.33	133	[ksi]

16.0 Ressorts à lamelles en bottes



16.1 Forme de la lamelle du ressort Triangulaire

16.2 Conception du ressort

16.3	Charge opérationnelle minimale	F1	25.00	[lb]
16.4	Charge opérationnelle maximale	F8	500.00	[lb]
16.5	Course de fonctionnement du ressort	H	0.5000	[in]
16.6	Constante requise du ressort	k	950.00	[lb/in]
16.7	Nombre de lamelles intégrales supplémer	n'	0	
16.8	Nombre total des lamelles du ressort	n	5	[in]
16.9	Longueur fonctionnelle du ressort	L	12.4777	[in]
16.10	Largeur de la lamelle du ressort	b	1.2500	[in]
16.11	Épaisseur de la lamelle du ressort	t	0.1563	[in]

	Calcul	Déviaton
	25.0038749	0.02%
	499.996125	0.00%
	0.50000408	0.00%
	950.00	0.00%
	5.00	0.00%
	12.4776661	0.00%
	1.2500102	0.00%
	0.15630043	0.00%

16.12 Optimisation

n	5	L/b	10
---	---	-----	----

16.13 Données de contrôle

16.14	Constante du ressort	k	949.99	[lb/in]
16.15	Poids du ressort	m	1.728	[lb]
16.16	Énergie de déformation du ressort	W8	10.96	[ft lb]
16.17	Charge maximale permise	F8 _{max}	542.5	[lb]

16.20 Paramètres du cycle de fonctionnement

	1	8	9	
Force F _i	25.0	500.0	1085.0	[lb]
Débattement s _i	0.0263	0.5263	1.1421	[in]
Tension σ _i	3.06	61.29	133	[ksi]

16.18	Course maximale permise	H_{max}	0.545	[in]
16.19	Niveau de sûreté		2.17	

17.0 Contrôle de la capacité de charge d'un ressort soumis à une charge cyclique

17.1	Type de ressort	2. Ressorts de compression cylindriques hélicoïdaux des fils et des barres circulair		
17.2	Durée de vie désirée du ressort en milliers de cy	Durée de vie infinie		
17.3	Tension d'un ressort précontraint	τ_1	7.7	[ksi]
17.4	Tension d'un ressort chargé au maximum	τ_8	38.48	[ksi]
17.5	Tension maximale permise à la torsion	τ_A	95	[ksi]
17.6	Limite de la résistance à la torsion	τ_E	55	<input checked="" type="checkbox"/> [ksi]
17.7	Limite de la résistance pour une durée de vie fin	τ_F	55	[ksi]
17.8	Résistance du ressort à la fatigue pour une charç	τ_{max}	63.1	[ksi]
17.9	Niveau de la sûreté min. Recommandé		1.05	
17.10	Niveau de sûreté		1.64	

