



i Calcul sans erreurs. PI.intérieur Satellite PI.extérieurs

ii Information sur le projet

? Section d'insertion

1.0 Choix des paramètres initiaux de base

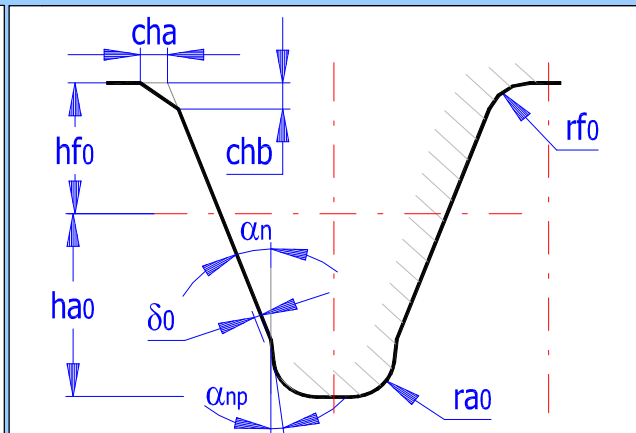
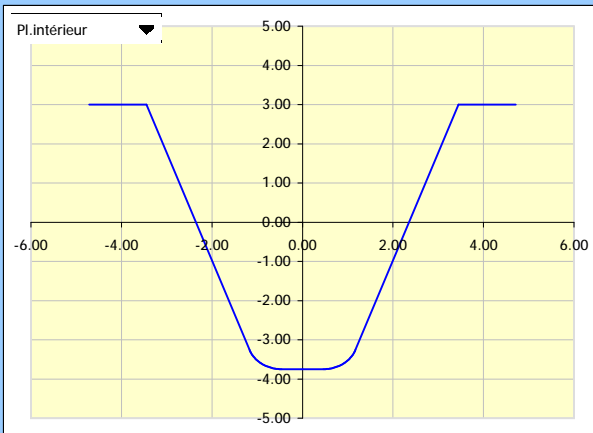
1.1 Unités de calcul	SI Units (N, mm, kW...)			
1.2 Type de transmission motrice/réceptrice (entrée/sortie)	Planétaire intérieur => Porte Satellites			
1.3 Puissance transférée	Pw [kW]	19.51	-19.51	0.00
1.4 Vitesse	n	3000.00	548.39	0.00
1.5 Nombre de tours requis pour : Porte Satellites	n	400.00	253.73	~ 750
1.6 Moment de torsion	Mk	62.11	-339.79	277.68
1.7 Nombre de tours (satellite par rapport au porte satellites)	n		-1389.25	
1.8 Rapport de transmission z1/z0, z2/z1, (z2/z0)	i	1.765	-2.533	(-4.471)

2.0 Choix du matériel, des conditions de charge, des paramètres de fonctionnement et de la production

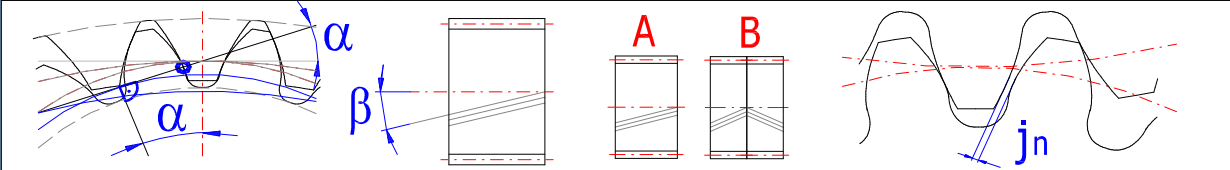
2.1 Identification du matériel selon les normes:	DIN		
2.2 Matériel - Planétaire intérieur	C...Alloy structural steel 37 Cr 4 (Rm=883 MPa) heat treated		
2.3 Matériel - Satellite	C...Alloy structural steel 37 Cr 4 (Rm=883 MPa) heat treated		
2.4 Matériel - Planétaire extérieurs	C...Alloy structural steel 37 Cr 4 (Rm=883 MPa) heat treated		
2.5 Charge de l'engrenage, machine motrice - exemples	A... Continu		
2.6 Charge de l'engrenage, machine conduite - exemples	A... Continu		
2.7 Type de montage de l'engrenage	Engrenage symétriquement soutenu de deux côtés - type 1		
2.8 Degré de précision	6.....(Ra max.= 1.6 / v max.= 30)		
2.9 Durée de vie désirée	Lh	20000 [h]	
2.10 Coefficient de sûreté (contact/flexion)	SH / SF	1.30	1.60
2.11 Conception automatique			

3.0 Paramètres du profil de la dent

3.1 Outil normalisé	2. DIN 867 (a=20deg, ha0=1.25, hf0=1.0, ra0=0.25, d0=0deg, anp=0deg, ca=0.25)				
3.2 Addendum de l'outil	ha0*	1.2500	1.2500	1.2500	[modul]
3.3 Dedendum de l'outil	hf0*	1.0000	1.0000	1.2000	[modul]
3.4 Rayon du filet de l'outil	ra0*	0.2500	0.2500	0.0000	[modul]
3.5 Rayon du filet de la racine de l'outil	rf0*	0.0000	0.0000	0.3800	[modul]
3.6 Chanfrein de la racine	cha*	0.0000	0.0000	0.0000	[modul]
3.7 Chanfrein de la racine	chb*	0.0000	0.0000	0.0000	[modul]
3.8 Hauteur de protubérance	δ0*	0.0000	0.0000	0.0000	[modul]
3.9 Angle de protubérance	αnp	0.0000	0.0000	0.0000	[°]
3.10 Jeu unitaire minimal de la tête	ca*min	0.2500	0.2500	0.1000	[modul]
3.11 Jeu unitaire de la tête	ca*	0.2500	0.3047		<input type="radio"/> [modul]
3.12 Jeu unitaire de la tête	ca*		0.3047	0.2500	<input checked="" type="radio"/> [modul]
3.13 Nombre de dents de l'outil de production	z0			30	<input checked="" type="checkbox"/>
3.14 déplacement unitaire de production	x0*			0.00	[modul]
3.15 Diamètre du bout de l'outil	da0			103.276	[mm]



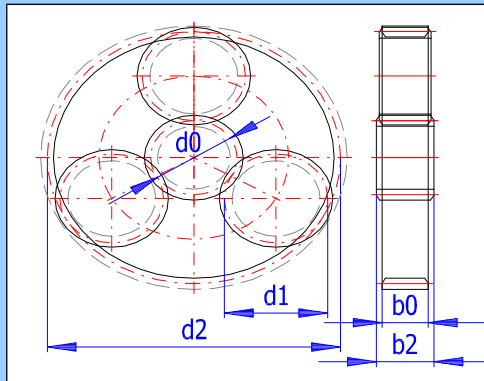
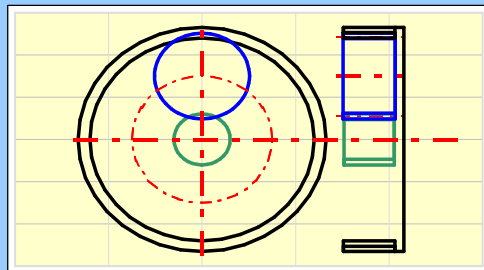
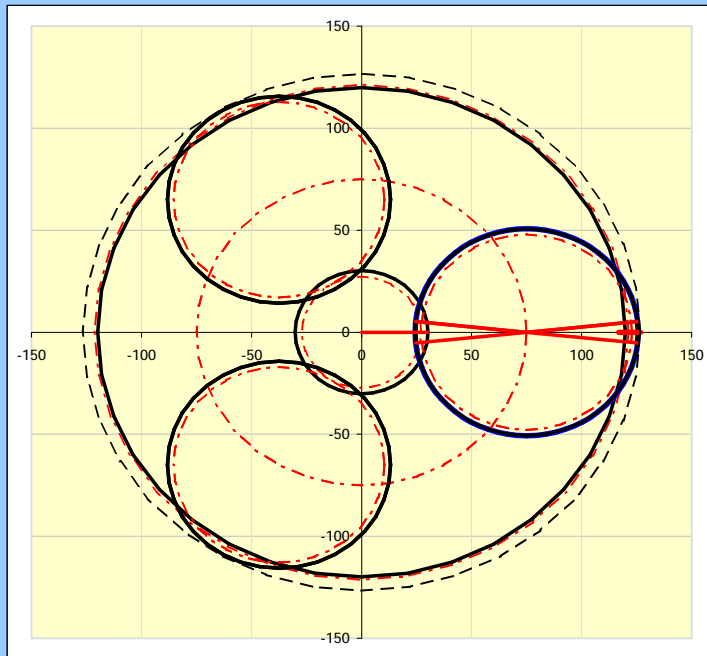
4.0 Conception du module et de la géométrie de la denture



4.1 Nombres de satellites

3 <= 4 3

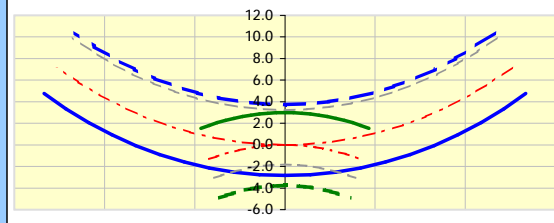
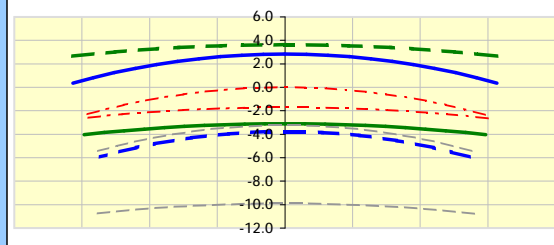
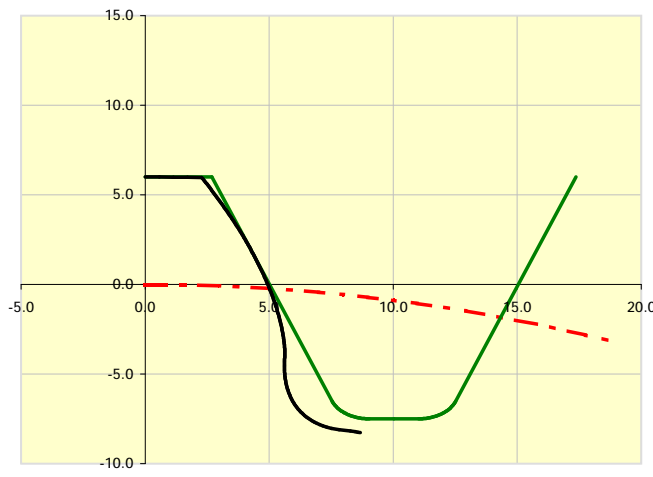
4.2 Nombres de dents - réglage	z	17	30	-76	
4.3 Nombre de dents (Planétaire intérieur, Satellite, Planétaire ex)	n	3000.00	548.39	0.00	[/min]
4.4 Vitesse	α	20			[°]
4.5 Angle normal d'engrenage	β	20			[°]
4.6 Angle d'inclinaison de la dent	Ψ_d / \max	1.00	< 1.4		
4.7 Réglage du rapport de la largeur du planétaire intérieur et de son diamètre	mn	3			[mm]
4.8 Rapport de la largeur du planétaire intérieur et de son diamètre	P	32.0000			
4.9 Module de la denture/Valeur normalisée	d0/d1/d2	54.273	95.776	-242.633	[mm]
4.10 Diametral Pitch (Circular Pitch)		30.4 - 76			[mm]
4.11 Diamètre de référence	b0/b1/b2	54.000	56.000	55.000	[mm]
4.12 Largeur recommandée de l'engrenage	bw	54.000	55.000		[mm] <input checked="" type="checkbox"/>
4.13 Largeur (Planétaire intérieur, Satellite, Planétaire extérieurs)	Ψ_d	0.99	0.58	0.23	
4.14 Largeur fonctionnelle de la denture	aw	75.025	-75.025		[mm]
4.15 Rapport de la largeur du planétaire et de son diamètre	m	0.956	9.345	3.574	[kg]
4.16 Distance du centre de fonctionnement	SH / SF	1.42	10.24		
4.17 Poids approximatif de l'engrenage		10	0		[°]
4.18 Coefficient de sûreté minimum					
4.19 Mouvement des roues dentées (pas et angles actuels)					



4.20 Jeu latéral dans la denture				
4.21 Valeurs min./max. Recommandées		0.0520	0.2079	[mm]
4.22 Jeu latéral choisi	jn	0.0000	0.0000	[mm]

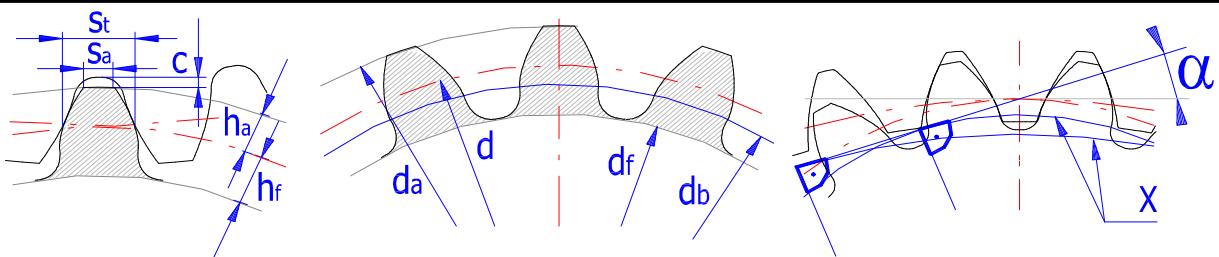
5.0 Correction de la denture (modification supplémentaire)

5.1 Principe des corrections, usage des corrections				
5.2 Dégagement admissible de la dent		-0.235	-0.567	[modul]
5.3 Prévention du dégagement de la dent		-0.118	-0.500	[modul]
5.4 Prévention de l'effilement de la dent		0.219	-0.731	[modul]
5.5 Réglage de la correction du satellite				x1min >-2.2619
5.6 Décalage unitaire (Planétaire intérieur, Satellite, Planétaire ex)	x0,x1,x2	0.0000	0.0000	-0.5682
5.7 Somme des corrections - valeur limite	Σx [modul]	>-1.1488	<1.1244	
5.8 Somme des corrections (x0+x1, x1+x2)	Σx [modul]	0.0000	-0.5682	
5.9 Distance du centre (fonctionnelle)	aw [mm]	75.0245	-75.0246	
5.10 Distance axiale requise	aw [mm]	150.0491	72.02 ~ 78.02	
5.11 Coefficient de contact dans le plan frontal	$\epsilon\alpha$	1.4251	1.5993	
5.12 Coefficient de contact total	$\epsilon\gamma$	3.3847	3.5952	
5.13 Épaisseur unitaire de la dent sur le diamètre de bout	sa*	0.7537	0.8646	0.8733 [modul]
5.14 Glissement spécifique sur la racine de la dent	$\partial A0/\partial E1$	-3.4858	-1.6917	
5.15 Glissement spécifique sur le bout de la dent	$\partial E0/\partial A1$	0.6285	0.7771	
5.16 Glissement spécifique sur la racine de la dent	$\partial A1/\partial E2$		-0.7247	-0.1137
5.17 Glissement spécifique sur le bout de la dent	$\partial E1/\partial A2$		0.1021	0.4202
5.18 Somme de tous les glissements spécifiques	Sum ∂	6.5830	1.3608	Sum = 7.9439
5.19 Coefficient de sûreté pour la durabilité extérieure	SH	1.42	1.42	3.15
5.20 Coefficient de sûreté pour la durabilité en flexion	SF	14.90	10.24	15.05



Section des résultats

6.0 Dimensions de base de l'engrenage



- 6.1 Nombre de dents (Planétaire intérieur, Satellite, Planétaire ex
- 6.2 Largeur (Planétaire intérieur, Satellite, Planétaire extérieurs)
- 6.3 Module normal
- 6.4 Module transversal
- 6.5 Pas circulaire
- 6.6 Pas circulaire transversal
- 6.7 Pas circulaire de la base
- 6.8 Distance du centre (Pas)
- 6.9 Distance du centre (production)
- 6.10 Distance du centre (fonctionnelle)
- 6.11 Angle d'engrenage
- 6.12 Angle d'engrenage transversal
- 6.13 Angle d'engrenage sur le cylindre du pas
- 6.14 Angle d'engrenage transversal sur le cylindre du pas
- 6.15 Angle d'inclinaison
- 6.16 Angle d'inclinaison de la base
- 6.17 Diamètre de bout
- 6.18 Diamètre de référence
- 6.19 Diamètre de la base
- 6.20 Diamètre de la racine
- 6.21 Diamètre opérationnel du pas
- 6.22 Diamètre opérationnel du pas
- 6.23 Supplément
- 6.24 Dedendum
- 6.25 Épaisseur de la dent sur le diamètre de bout
- 6.26 Épaisseur de la dent sur le diamètre du bout (transversal)
- 6.27 Épaisseur de la dent sur le diamètre du pas
- 6.28 Épaisseur de la dent sur le diamètre du jeu (transversal)
- 6.29 Épaisseur de la dent sur le diamètre de la racine
- 6.30 Épaisseur unitaire de la dent sur le diamètre de bout
- 6.31 Jeu unitaire de la tête
- 6.32 Hlavová vůle
- 6.33 Correction unitaire
- 6.34 Correction unitaire totale
- 6.35 Décalage unitaire

z	17	30	-76	
b	54.0000	56.0000	55.0000	[mm]
mn	3.0000	3.0000		[mm]
mt	3.1925	3.1925		[mm]
p	9.4248	9.4248		[mm]
pt	10.0296	10.0296		[mm]
ptb	9.3526	9.3526		[mm]
a	75.0245	-73.4283		[mm]
av	75.0245	-75.1329		[mm]
aw	75.0245	-75.0246		[mm]
α	20.0000	20.0000		[°]
αt	21.1728	21.1728		[°]
αwn	20.0000	23.2660		[°]
αwt	21.1729	24.1252		[°]
β	20.0000	20.0000		[°]
β b	18.7472	18.7472		[°]
da	60.2731	101.4476	-239.8251	[mm]
d	54.2731	95.7760	-242.6325	[mm]
db	50.6094	89.3107	-226.2537	[mm]
df	46.7731	88.2760	-253.3251	[mm]
dw	54.2731	95.7760		[mm]
dw		97.8581	-247.9072	[mm]
ha	3.0000	2.8358	1.4037	[mm]
hf	3.7500	3.7500	5.4546	[mm]
sna	2.0963	2.4201	2.4652	[mm]
sta	2.2611	2.5937	2.6198	[mm]
sn	4.7124	4.7124	3.4715	[mm]
st	5.0148	5.0148	3.6943	[mm]
sb	5.1541	6.1929	8.7423	[mm]
sa*	0.7537	0.8646	0.8733	[modul]
ca*	0.2500	0.305 / 0.305	0.2500	[modul]
ca	0.7500	0.914 / 0.914	0.7500	[mm]
ΔY		0.0000	-0.0361	[modul]
Σx01/Σx12		0.0000	-0.5682	[modul]
x	0.0000	0.0000	-0.5682	[modul]

7.0 Paramètres complémentaires de la denture

7.1	Nombre de dents	z	17	30	-76
7.2	Nombre virtuel des dents d'une roue hélicoïdale	zn	20.175	35.603	-90.194
Nombre minimum des dents :					
7.3	- dégagement permis	zmin1	13	13	15
7.4	- sans dégagement	zmin2	15	15	18
7.5	Sans effilement	zmin3	20	20	23

8.0 Index de qualité de la denture

8.1	Coefficient de contact dans le plan frontal	ϵ_α	1.4251	1.5993	
8.2	Coefficient de contact dans le plan axial	ϵ_β	1.9596	1.9959	
8.3	Coefficient de contact total	ϵ_γ	3.3847	3.5952	
8.4	Coefficient d'allègement de la roue	Cdi/df	0.00	0.70	1.00 <input checked="" type="checkbox"/>
8.5	Vitesse critique	nE	32404.15	11710.70	[/min]
8.6	Vitesse critique		6948.05	2742.65	
8.7	Rapport de résonance	N	0.0757	0.1999	
8.8	Poids approximatif de l'engrenage	m	0.96	3.11	3.57 [kg]
8.9	Pertes dans la denture	ζ	1.43%	0.77%	
8.10	Pertes (denture, roulements, total)	ζ	0.351	0.047	0.398 [kW]
8.11	Viscosité recommandée du lubrifiant	v50	81	81	<input checked="" type="checkbox"/> [mm2/sec]

9.0 Coefficients pour le calcul de la sûreté

Commun pour l'engrenage

9.1	Rigidité de la pair de dents	c'	7.412	8.611	
9.2	Rigidité d'engrenage par unité de la largeur frontale	C γ	9.775	12.480	
9.4	Facteur d'application	KA	1.000		
9.5	Facteur dynamique	KV	1.146	1.275	
9.6	Nombre de cycles	NK	8.83E+09	1.67E+09	1.97E+09

Pour le calcul de la sûreté

9.7	Facteur de la charge frontale (effort de contact)	$K_{H\beta}$	1.097	1.077	
9.8	Facteur de la charge transversale (effort de contact)	$K_{H\alpha}$	1.589	1.783	
9.9	Facteur total des charges additionnelles	KH	1.998	2.449	
9.10	Facteur d'élasticité	ZE	189.81	189.81	
9.11	Facteur de la zone	ZH	2.371	2.205	
9.12	Facteur de l'angle d'inclinaison	Zbeta	0.969	0.969	
9.13	Facteur du rapport de contact	Zeps	0.838	0.791	
9.14	Facteur de dureté	ZW	1.000	1.000	
9.15	Facteur du lubrifiant	ZL	0.972	0.972	0.972 Huile minérale ▼
9.16	Facteur de la vitesse périphérique	ZV	0.979	0.979	0.979
9.17	Facteur de la rugosité affectant la durabilité extérieure	ZR	0.840	0.840	0.840 Automatic ▼
9.18	Facteur de la durée de vie pour l'effort de contact	ZN	0.850	0.850	0.850 n=∞; ZN=0.85 ▼
9.19	Facteur de contact d'une paire de dents	ZB	1.000	1.000	
	Facteur de contact d'une paire de dents	ZD	1.000	1.000	

Pour le calcul de la sûreté de flexion

9.20	Facteur de la charge frontale (effort de racine)	$K_{F\beta}$	1.086	1.068	
9.21	Facteur de la charge transversale (effort de racine)	$K_{F\alpha}$	1.589	1.783	
9.22	Facteur total des charges additionnelles	KF	1.978	2.429	
9.23	Facteur de l'angle d'inclinaison	Ybeta	0.833	0.833	
9.24	Facteur du rapport de contact	Yeps	0.722	0.671	
9.25	Facteur de sensibilité de l'entaille	Ydelta	0.990	0.996	1.072
9.26	Facteur de la dimension	YX	1.000	1.000	1.000
9.27	facteur de la surface de la racine de la dent	YR	0.931	0.931	0.931
9.28	Facteur de la charge alternative	YA	1.000	0.700	1.000
9.29	Facteur de la technologie de production	YT	1.000	1.000	1.000
9.30	Facteur de la durée de vie	YN	0.850	0.850	0.850 n=∞; YN=0.85 ▼
9.31	Facteur de correction de tension	YST	1.000		
9.32	Formez le facteur (recourbement)	YFa	3.072	2.647	1.489
9.33	Souignez le facteur de correction	Ysa	1.563	1.689	3.087
9.34	Facteur de bout, égal (YFa Ysa)	YFS	4.802	4.472	4.597

10.0 Tensions et coefficients de sécurité

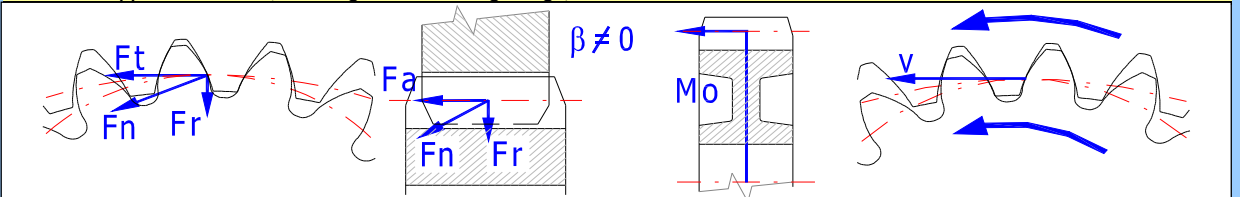
10.1	Coefficient de sûreté pour la durabilité extérieure	SH (S-P)	1.42	1.42	
10.2	Coefficient de sûreté pour la durabilité extérieure	SH (P-R)		3.15	3.15
10.3	Coefficient de sûreté pour la durabilité en flexion	SF (S-P)	14.90	11.68	
10.4	Coefficient de sûreté pour la durabilité en flexion	SF (P-R)		10.24	15.05
10.5	Tension nominale de contact	SigmaH0	233.42	95.00	[MPa]
10.6	Tension de contact pour le calcul	SigmaH	329.96	329.96	[MPa]
10.7	Tension de contact pour le calcul			148.67	148.67 [MPa]
10.8	Limite de fatigue de contact	SigmaHG	468.71	468.71	[MPa]

10.9	Limite de fatigue de contact		468.71	468.71	[MPa]
10.10	Tension admissible en contact	SigmaHP	360.55	360.55	[MPa]
10.11	Tension admissible en contact		360.55	360.55	[MPa]
10.12	Tension nominale en flexion à la racine de la dent	SigmaFO	13.61	12.22	[MPa]
10.13	Tension nominale en flexion à la racine de la dent		11.35	11.88	[MPa]
10.14	Tension en flexion à la racine de la dent pour le calcul	SigmaF	26.91	24.17	[MPa]
10.15	Tension en flexion à la racine de la dent pour le calcul		27.57	28.85	[MPa]
10.16	Limite de fatigue en flexion	SigmaFG	400.89	282.30	[MPa]
10.17	Limite de fatigue en flexion		282.30	434.15	[MPa]
10.18	Tension admissible en flexion	SigmaFP	250.56	176.44	[MPa]
10.19	Tension admissible en flexion		176.44	271.35	[MPa]

11.0 Dimensions de contrôle de la denture

11.1	Nombre de dents mesurées	zw	3	5	9	
11.2	Nombre de dents mesurées	zw	3	5	9	<input checked="" type="checkbox"/>
11.3	Dimension en accords	W	22.9937	41.3586	80.2576	[mm]
11.4	Diamètre de la goupille/Bille	dt	5.2500	5.2500	5.2500	[mm]
11.5	Diamètre de la goupille/Bille	dt	5.2500	5.2500	5.2500	<input checked="" type="checkbox"/> [mm]
11.6	Dimension sur les goupilles/billes	M	61.4317	103.2660	238.3757	[mm]

12.0 Rapports de force (forces agissant sur l'engrenage)



12.1	Force tangentielle	Ft	762.96	762.96	[N]	
12.2	Force normale	Fn	864.03	864.03	[N]	
12.3	Force axiale	Fa	833.08	0.00	-833.08	[N]
12.4	Force radiale	Fr	295.52	-295.52	[N]	
12.5	Force porte-satellites -> satellite	Fc-p		1509.69	[N]	
12.6	Force centrifuge sur le satellite	Fc		338.91	[N]	
12.7	Force radiale sur le roulement du satellite	Fb		1547.26	[N]	
12.8	Moment de torsion nominal	Mk	20.70	36.15	92.56	[Nm]
12.9	Nombre nominal de tours	n	2451.6	-1389.2	548.4	[/min]
12.10	Moment de flexion (Planétaire intérieur)	Mo	0.00	28.17	0.00	[Nm]
12.11	Vitesse périphérique sur le diamètre du pas	v vmax	6.967	< 30	[m/s]	
12.12	Charge spécifique	wt	14.129	13.87	[N/mm]	
12.13	Charge de la largeur	wt*	4.71	4.62	[MPa]	

13.0 Paramètres du matériel choisi

13.1	Densité	Ro	7870.00	7870.00	7870.00	[kg/m^3]
13.2	Module de Young (module d'élasticité)	E	206.00	206.00	206.00	[GPa]
13.3	Résistance à la Traction, Ultime	Rm	883.00	883.00	883.00	[MPa]
13.4	Résistance à la Traction, Limite	Rp0.2	637.00	637.00	637.00	[MPa]
13.5	Rapport de Poisson		0.30	0.30	0.30	
13.6	Limite de fatigue de contact	SHlim	690.00	690.00	690.00	[MPa]
13.7	Limite de fatigue de flexion	SFlim	512.00	512.00	512.00	[MPa]
13.8	Dureté de la dent - Côté	VHV	285	285	285	[HV]
13.9	Dureté de la dent - Noyau	JHV	285	285	285	[HV]
13.10	Numéro de base des cycles de charge en contact	NHlim	5.00E+07	5.00E+07	5.00E+07	
13.11	Exposant de la courbe de Wohler pour le contact	qH	10	10	10	
13.12	Numéro de base des cycles de charge en flexion	NFlim	3.00E+06	3.00E+06	3.00E+06	
13.13	Exposant de la courbe de Wohler pour la flexion	qF	6	6	6	

Section d'additions

14.0 Conception d'un rapport de transmission précis

14.1	Nombre de dents (Planétaire intérieur, Satellite, Planétaire ex)	z	17	30	-76	
14.2	Vitesse	n [/min]	3000.00	548.39	0.00	
14.3	Nombre de dents depuis :	z	15	15		
14.4	Nombre de dents jusqu'à :	z	50	50		
14.5	Nombre de tours requis pour : Porte Satellites	n [/min]	400.00	700.000	z0=22 z1=35 z2=-92	
14.6	Lancement du calcul, transfert des valeurs choisies					

15.0 Conception préliminaire du diamètre de l'arbre (acier)

Diamètre recommandé de l'arbre pour:

16.1	Arbres de transmission principaux	DA	48.46	85.33	79.78	[mm]
------	-----------------------------------	----	-------	-------	-------	------

16.2	Arbres courts, petits	DB	37.66	66.31	62.00	[mm]
16.0 <input checked="" type="checkbox"/> Calcul approximatif du module de la roue existante						
16.1	Nombre de dents	z	24	35	96	
16.2	Diamètre de bout	da	131.85	187.70	94.70	[mm]
16.3	Distance entre les bords des dents	u	0.00	0.00	14.13	[mm]
16.4	Angle d'inclinaison	β	10.00	10.00	10.00	[°]
16.5	Module de la dent	mn	5.0000	5.0000	0.9973	[mm]
17.0 <input checked="" type="checkbox"/> Produit graphique, systèmes de DAO						
17.1	Sortie du dessin 2D vers:	Fichier DXF				
17.2	Échelle du dessin 2D	Automatique				
17.3	Détail :	Satellite				
			β [°]...	30		
			a [modul]...	1		
17.4	Dessin détaillé de la dent et de la roue					
17.5	Nombre de dents dessinées	4				
17.6	Nombre de points du bout de la dent	5				
17.7	Nombre de points du flanc de la dent	30				
17.8	Roulement (rotation) d'un outil dans la morsure	0.5	[°]	<input type="checkbox"/> Dessin sans axes		
17.9	Nombre de copies de la dent dans l'image du contrôle d'encle	12				
17.10	Orientation du pignon pendant le contrôle de l'enclenchement	0.5	[°]			
17.11	Rotation de la denture	168.7500	[°]			
17.12	Description des textes (information pour BOM)					
		Pl.intérieur				
Rangée 1 (attribut de BOM 1)	Planet gear - Sun gear				<input checked="" type="checkbox"/>	
Rangée 2 (attribut de BOM 2)	z0=17, mn=3, beta=20					
Rangée 3 (attribut de BOM 3)	Material: 37 Cr 4					
		Satellite				
Rangée 1 (attribut de BOM 1)	Planet gear - Planet gear				<input checked="" type="checkbox"/>	
Rangée 2 (attribut de BOM 2)	z1=30, mn=3, beta=20					
Rangée 3 (attribut de BOM 3)	Material: 36 Mn 5					
		Pl.extérieurs				
Rangée 1 (attribut de BOM 1)	Planet gear - Ring gear				<input checked="" type="checkbox"/>	
Rangée 2 (attribut de BOM 2)	z2=76, mn=3, beta=20					
Rangée 3 (attribut de BOM 3)	Material: 37 Cr 4					
17.13	Tableau des paramètres	Tableau des paramètres - Planétaire intérieur				