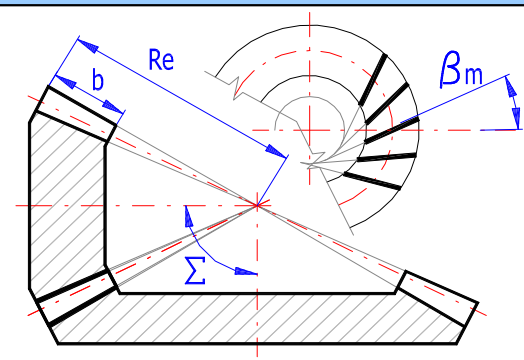
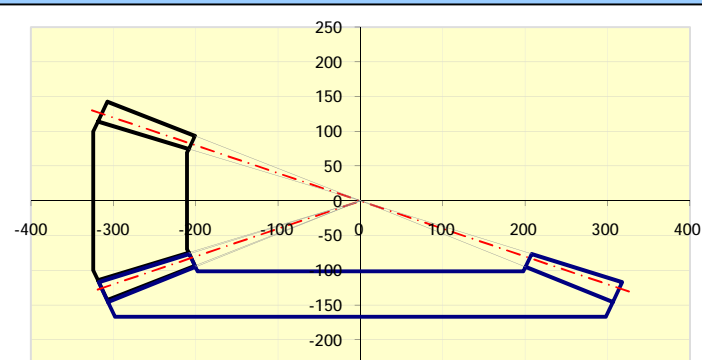




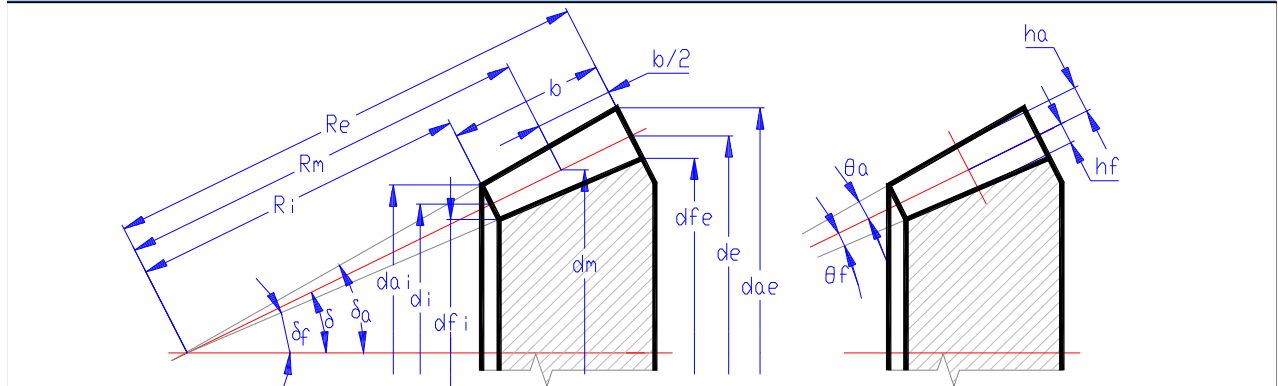
Engrenage conique avec des dents droites, obliques et incurvées [mm/DIN]

i	Calcul sans erreurs.	Pignon	Roue	
ii	<input type="checkbox"/> Information sur le projet			
Section d'insertion				
1.0 <input checked="" type="checkbox"/> Choix des paramètres initiaux de base				
1.1	Puissance transférée	Pw [kW]	50.000	49.096
1.2	Vitesse (Pignon/Roue)	n [/min]	1000.0	400.0
1.3	Moment de torsion (pignon/roue)	Mk [Nm]	477.50	1172.17
1.4	Rapport de transmission	i	2.50	
1.5	Rapport de transmission réel/déviation	i	2.5000	0.00%
2.0 <input checked="" type="checkbox"/> Choix du matériel, des conditions de charge, des paramètres de fonctionnement et de production				
2.0	Identification du matériel selon les normes:	DIN		
2.1	Matériau du pignon :	A...Carbon structural steel Ck 60 (Rm=740 MPa) heat treated		
2.2	Matériel de la roue :	A...Carbon structural steel Ck 60 (Rm=660 MPa) normalized		
2.3	Charge de l'engrenage, machine motrice - exemples	A... Continu		
2.4	Charge de l'engrenage, machine conduite - exemples	A... Continu		
2.5	Type de montage de l'engrenage	A...Toutes les deux roues surplombées - type 1		
2.6	Degré de précision - DIN3965 / OIN1328 Ra max v max	6 / 7.....(Ra max.= 1.6 / v max.= 12)		
2.7	Coefficient de surcharge unique	KAS	2.00	
2.8	Durée de vie désirée	Lh	20000	[h]
2.9	Coefficient de sûreté (contact/flexion)	SH / SF	1.30	1.60
2.10	Conception automatique	B. Engrenage hélicoïdal		
3.0 <input checked="" type="checkbox"/> Paramètres du profil de la dent. Type de denture				
3.1	Courbe directrice de la denture (Type de denture)	A,B. Ligne droite, type I (denture droite et oblique standard)	<input checked="" type="checkbox"/>	
3.2	Supplément - coefficient de la hauteur de la tête de la dent	ha*	1.000	1.000
3.3	Dégagement unitaire de la tête	c*	0.200	0.200
3.4	Coefficient recommandé du rayon de la racine		0.286	0.286
3.5	Coefficient du rayon de la racine de la dent	rf*	0.286	0.286
4.0 <input checked="" type="checkbox"/> Conception du module (Diametral Pitch) et de la géométrie de la denture				
4.1	Nombre de dents	z	18	45
4.2	Angle entre les axes des arbres	Σ	90	90
4.3	A. Angle d'engrenage transversal	α	20.0	25.0
4.4	Angle d'inclinaison de base de la dent	β_m	30.0	0
4.5	Direction de la pente des dents (pignon)	Gauche		
4.6	Rapport de la largeur de la denture à la droite génératrice du cône (b/Re)	Re/b	0.35	< 0.35
4.7	Rapport de la largeur de la denture à la droite génératrice du cône			
4.8	B. Module normal (moyen)	mmn	10.000	[mm]
4.9	Largeur de la denture/valeur maximale recommandée	b	117	< 118
4.10	Poids approximatif de l'engrenage	m	139.406	[kg]
4.11	Coefficient minimal de sûreté	SH / SF	1.414	12.454
				
5.0 <input checked="" type="checkbox"/> Correction de la denture				
5.1	Type de correction	B. Denture droite VN, résistance accrue au contact		
5.2	Valeur recommandée	x1 / xτ1	0.276	0.000
5.3	Dégagement admissible de la dent	x1 / x2	-0.4760	-7.3499

5.4 Prévention du dégagement de la dent	x1 / x2	-0.3093	-7.1832
5.5 Détermination du décalage unitaire du pignon			
5.6 Décalage unitaire du pignon/de la roue	x1 / x2	0.3200	-0.3200
5.7 Changement unitaire de l'épaisseur de la dent	x τ_1 / x τ_2	0.0400	-0.0400
5.8 Coefficient de contact total	$\epsilon\gamma$	3.2042	
5.9 Épaisseur unitaire de la dent sur le diamètre de bout	sae*	0.4936	1.0890
5.10 Coefficient de sûreté pour la durabilité extérieure	SH	1.604	1.414
5.11 Coefficient de sûreté pour la durabilité en flexion	SF	13.98	12.45

Section des résultats

6.0 Dimensions de base de l'engrenage

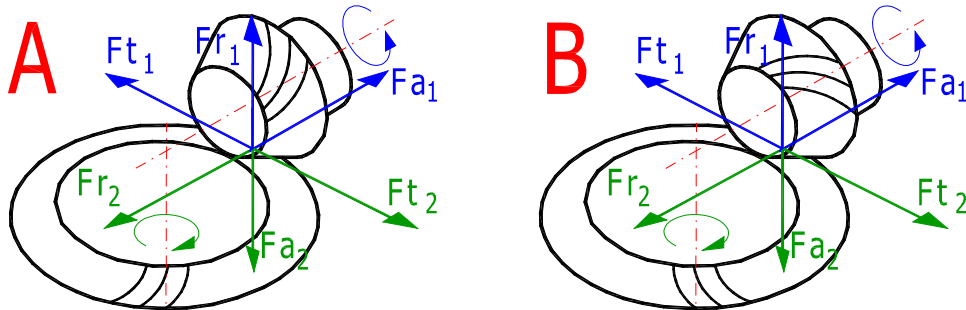


6.1 Nombre de dents	z	18	45		
6.2 Module transversal (externe, du milieu, interne)	met, mmt, mit	13.9610	11.5470	9.1330	[mm]
6.3 Module normal (externe, du milieu, interne)	men, mmm, min	12.0906	10.0000	7.9094	[mm]
6.4 Longueur du cône (externe, du milieu, interne)	Re, Rm, Ri	338.321	279.821	221.321	[mm]
6.5 Angle du cône de lancement	δ	21.8014	68.1986		[°]
6.6 Angle du cône supplémentaire	δ_a	24.9193	69.8059		[°]
6.7 Angle du cône de dedendum	δ_f	19.7217	64.6095		[°]
6.8 Diamètre de bout (externe)	dae	285.520	635.299		[mm]
6.9 Diamètre de bout (du milieu)	dam	236.150	525.448		[mm]
6.10 Diamètre de bout (interne)	dai	186.780	415.596		[mm]
6.11 Diamètre de lancement (externe)	de	251.299	628.247		[mm]
6.12 Diamètre de lancement (du milieu)	dm	207.846	519.615		[mm]
6.13 Diamètre de lancement (interne)	di	164.393	410.983		[mm]
6.14 Diamètre de racine (externe)	dfe	228.485	612.485		[mm]
6.15 Diamètre de racine (du milieu)	dfm	188.977	506.578		[mm]
6.16 Diamètre de racine (interne)	dfi	149.469	400.672		[mm]
6.17 Angle supplémentaire	θ_a	3.1179	1.6073		[°]
6.18 Angle de dedendum	θ_f	2.0797	3.5891		[°]
6.19 Supplément (externe)	hae	18.4286	9.4935		[mm]
6.20 Supplément (milieu)	ha	15.2420	7.8520		[mm]
6.21 Supplément (interne)	hai	12.0555	6.2104		[mm]
6.22 Dedendum (externe)	hfe	12.2857	21.2208		[mm]
6.23 Dedendum (milieu)	hf	10.1614	17.5514		[mm]
6.24 Dedendum (interne)	hfi	8.0370	13.8821		[mm]
6.25 Angle d'engrenage normal	α_n	17.4952			[°]
6.26 Angle d'engrenage transversal	α_t	20.0000			[°]
6.27 Angle d'inclinaison	β	30.00			[°]
6.28 Angle d'inclinaison de la base	β_b	28.4812			[°]
6.29 Angle d'engrenage sur le cylindre de lancement	α_{wn}	17.4953			[°]
6.30 Angle d'engrenage transversal sur le cylindre de lancement	α_{wt}	20.0000			[°]
6.31 Lancement circulaire	pe	37.984			[mm]
6.32 Lancement circulaire transversal	pte	43.860			[mm]
6.33 Épaisseur de la dent sur le diamètre de lancement	sne	22.2919	15.6919		[mm]
6.34 Épaisseur de la dent sur le diamètre de lancement	sn	18.4374	12.9786		[mm]
6.35 Épaisseur de la dent sur le diamètre de lancement	sni	14.5828	10.2652		[mm]

6.36	Épaisseur de la dent sur le diamètre de bout	sae	5.9680	13.1667	[mm]	
6.37	Épaisseur de la dent sur le diamètre de bout	sa	4.9361	10.8901	[mm]	
6.38	Épaisseur de la dent sur le diamètre de bout	sai	3.9041	8.6134	[mm]	
6.39	Épaisseur unitaire de la dent sur le diamètre de bout	sae*	0.4936	1.0890	[modul]	
7.0 <input checked="" type="checkbox"/> Engrenage de comparaison (virtuel)						
7.1	Nombre de dents d'une roue virtuelle avec des dents obliques	zvn'	19.387	121.166		
7.2	Nombre de dents d'une roue virtuelle avec des dents droites	zv	28.975	181.092		
7.3	Diamètre de référence	dv'	223.857	1399.107		[mm]
7.4	Diamètre de bout	dva'	254.341	1414.811		[mm]
7.5	Diamètre de base	dvb'	210.357	1314.730		[mm]
7.6	Diamètre de la racine	dvf'	203.534	1364.004		[mm]
7.7	Distance du centre virtuel	av	811.4820			[mm]
7.8	Rapport d'engrenage virtuel	iv	6.2500			
8.0 <input checked="" type="checkbox"/> Index de qualité de l'engrenage						
8.1	Coefficient de contact dans le plan frontal / dans le plan axial	ϵ_α ϵ_β	1.6214	1.5828		
8.2	Coefficient de contact total	ϵ_γ	3.2042			
8.3	Vitesse critique	nE1	6507.04		[/min]	
8.4	Rapport de résonance	N	0.15			
8.5	Poids approximatif de l'engrenage	m	139.4065		[kg]	
8.6	Rendement de l'engrenage	μ	98.19%			
8.7	Viscosité choisie/recommandée du lubrifiant	v50	57	57	<input checked="" type="checkbox"/> [mm2/sec]	
9.0 <input checked="" type="checkbox"/> Coefficients pour le calcul de sûreté						
Commun pour l'engrenage						
9.1	Rigidité de la pair des dents	c'	12.57			
9.2	Rigidité d'engrenage par unité de largeur frontale	C γ	18.43			
9.4	Facteur d'application	KA	1.000			
9.5	Facteur dynamique	KV	1.297			
9.6	Nombre de cycles	NK	1.20E+09	4.80E+08		
Pour le calcul de la sûreté						
9.7	Facteur de la charge frontale (effort de contact)	K _{Hβ}	1.500			
9.8	Facteur de la charge transversale (effort de contact)	K _{Hα}	2.099			
9.9	Facteur total des charges additionnelles	KH	4.083			
9.10	Facteur d'élasticité	ZE	189.81			
9.11	Facteur de zone	ZH	2.339			
9.12	Facteur de l'angle d'inclinaison	Zbeta	0.931			
9.13	Facteur du rapport de contact	Zeps	0.785			
9.14	Facteur de la taille	ZX	1.000	1.000		
9.15	Facteur du lubrifiant	ZL	0.930	0.930	Mineral oil ▼	
9.16	Facteur de la vitesse périphérique	ZV	1.005	1.005		
9.17	Facteur de la rugosité affectant la durabilité extérieure	ZR	0.933	0.933	Automatic ▼	
9.18	Facteur du pignon conique (flanc)	ZK	0.850			
9.19	Facteur de la durée de vie pour l'effort de contact	ZN	0.850	0.850	n=∞; ZN=0.85 ▼	
9.20	Facteur de contact d'une paire de dents	ZB / ZD	1.000	1.000		
Pour le calcul de la sûreté de flexion						
9.21	Facteur de la charge frontale (effort de la racine)	K _{Fβ}	1.500			
9.22	Facteur de la charge transversale (effort de la racine)	K _{Fα}	2.099			
9.23	Facteur total des charges additionnelles	KF	4.083			
9.24	Facteur de l'angle d'inclinaison	Ybeta	0.750			
9.25	Facteur du rapport de contact	Yeps	0.625			
9.26	Facteur de sensibilité de l'entaille	Ydelta	1.019	0.994		
9.27	Facteur de la taille	YX	0.970	0.970		
9.28	Facteur de la surface de la racine de la dent	YR	1.003	1.003		
9.29	Facteur de la charge dynamique	YA	1.000			
9.30	Facteur de la technologie de production	YT	1.000			
9.31	Facteur de la durée de vie pour la tension de flexion	YN	0.850	0.850	n=∞; YN=0.85 ▼	
9.32	Facteur du bout, égal (YFa YSa)	YFS	3.623	3.598	<input checked="" type="checkbox"/>	
10.0 <input checked="" type="checkbox"/> Coefficients de sûreté						

10.1	Coefficient de sûreté pour la durabilité extérieure	SH	1.60	1.41	
10.2	Facteur de sûreté pour la durabilité en flexion	SF	13.98	12.45	
10.3	Sûreté en contact dans la surcharge unique	SHst	2.22	1.89	
10.4	Sûreté en flexion dans la surcharge unique	SFst	20.13	18.38	
10.5	Tension nominale de contact	SigmaH0	134.93		
10.6	Tension de contact pour le calcul	SigmaH	272.67	272.67	
10.7	Limite de fatigue de contact	SigmaHG	437.31	385.42	
10.8	Tension admissible en contact	SigmaHP	336.39	296.48	
10.9	Tension nominale en flexion à la racine de la dent	SigmaF0	6.67	6.62	
10.10	Tension en flexion à la racine de la dent pour le calcul	SigmaF	27.23	27.05	
10.11	Limite de fatigue en flexion	SigmaFG	380.73	336.87	
10.12	Tension admissible en flexion	SigmaFP	237.96	210.54	

11.0 **Rapports de force (forces agissant sur la denture)**



11.1	Force tangentielle	Ft	4594.75		[N]
11.2	Force normale	Fn	5562.88		[N]
11.3	Force axiale - (rotation selon l'image)	Fa	3084.14	567.52	[N]
11.4	Force radiale - (rotation selon l'image)	Fr	567.52	3084.14	
11.5	Force axiale (rotation contraire à l'image)	Fa	-1841.95	2537.96	[N]
11.6	Force radiale (rotation contraire à l'image)	Fr	2537.96	-1841.95	
11.7	Vitesse périphérique sur le diamètre de lancement	v vmax	10.88	< 12	[m/s]
11.8	Charge spécifique/de la largeur	wt wt*	46.20	4.62	[N/mm MPa]

12.0 **Paramètres du matériel choisi**

12.1	Densité	Ro	7870	7870	[kg/m ³]
12.2	Module de Young (module d'élasticité)	E	206	206	[GPa]
12.3	Résistance à la Traction, Ultime	Rm	740	660	[MPa]
12.4	Résistance à la Traction, Limite	Rp0.2	440	380	[MPa]
12.5	Rapport de Poison		0.3	0.3	
12.6	Limite de fatigue de contact	SHlim	590	520	[MPa]
12.7	Limite de fatigue de flexion	SFlim	452	410	[MPa]
12.8	Dureté de la dent - Côté	VHV	235	200	[HV]
12.9	Dureté de la dent - Noyau	JHV	235	200	[HV]
12.10	Numéro de base des cycles de charge en contact	NHlim	5.00E+07	5.00E+07	
12.11	Exposant de la courbe de Wohler pour le contact	qH	10	10	
12.12	Numéro de base des cycles de charge en flexion	NFlim	3.00E+06	3.00E+06	
12.13	Exposant de la courbe de Wohler pour la flexion	qF	6	6	

Section d'additions

13.0 **Puissance, chauffage, surface de la boîte**

13.1	Température ambiante de l'air	20.00	[°C]
13.2	Température maximale du lubrifiant	60.00	[°C]
13.3	Coefficient de dissipation thermique	10.00	[W/m ² /K]
13.4	Pertes de puissance	0.90	[kW]
13.5	Surface de la boîte	2.26	[m ²]

14.0 **Conception préliminaire du diamètre de l'arbre (acier)**

Diamètre recommandé de l'arbre pour:

14.1	Arbres de transmission principaux	DA	95.57	128.89	[mm]
14.2	Arbres courts, petits	DB	74.27	100.16	[mm]

15.0 **Calculs auxiliaires**

15.1	Calcul du rapport de transmission à l'aide du nombre de dents	$z1, z2 = i$	14	43	= 3.0714
15.2	Calcul de rapport de transmission à l'aide de la vitesse	$n1, n2 = i$	2000.0	750.0	= 2.6667
15.3	Calcul de la puissance à l'aide de la vitesse du pignon et du torque	$Mk1, n1 = Pw1$	270.0	1600.0	= 45.2356

16.0 Produit graphique, systèmes de DAO

16.1	Sortie du dessin 2D vers:	Fichier DXF			
16.2	Échelle du dessin 2D	Automatique			
16.3	Détail :	Roue			
16.4	Rayon de l'outil de coupe (pour un modèle 3D)	R	175.5	175.5	<input checked="" type="checkbox"/> [mm]
			Pignon	Roue	
16.4	Grandeur de l'excentration interne	a	5.584	6.825	<input checked="" type="checkbox"/> [mm]
16.5	Grandeur de l'excentration externe	b	15.357	23.036	[mm]
16.6	Description des textes (information pour BOM)	Pignon			
	Rangée 1 (attribut de BOM 1)	Pignon conique - pignon			<input checked="" type="checkbox"/>
	Rangée 2 (attribut de BOM 2)	z1=18, mmn=10, beta=30			
	Rangée 3 (attribut de BOM 3)	Matériel: Ck 60			
		Roue			
	Rangée 1 (attribut de BOM 1)	Pignon conique - roue			<input checked="" type="checkbox"/>
	Rangée 2 (attribut de BOM 2)	z2=45, mmn=10, beta=30			
	Rangée 3 (attribut de BOM 3)	Matériel: Ck 60			
16.7	Tableau des paramètres	Tableau des paramètres du pignon			

