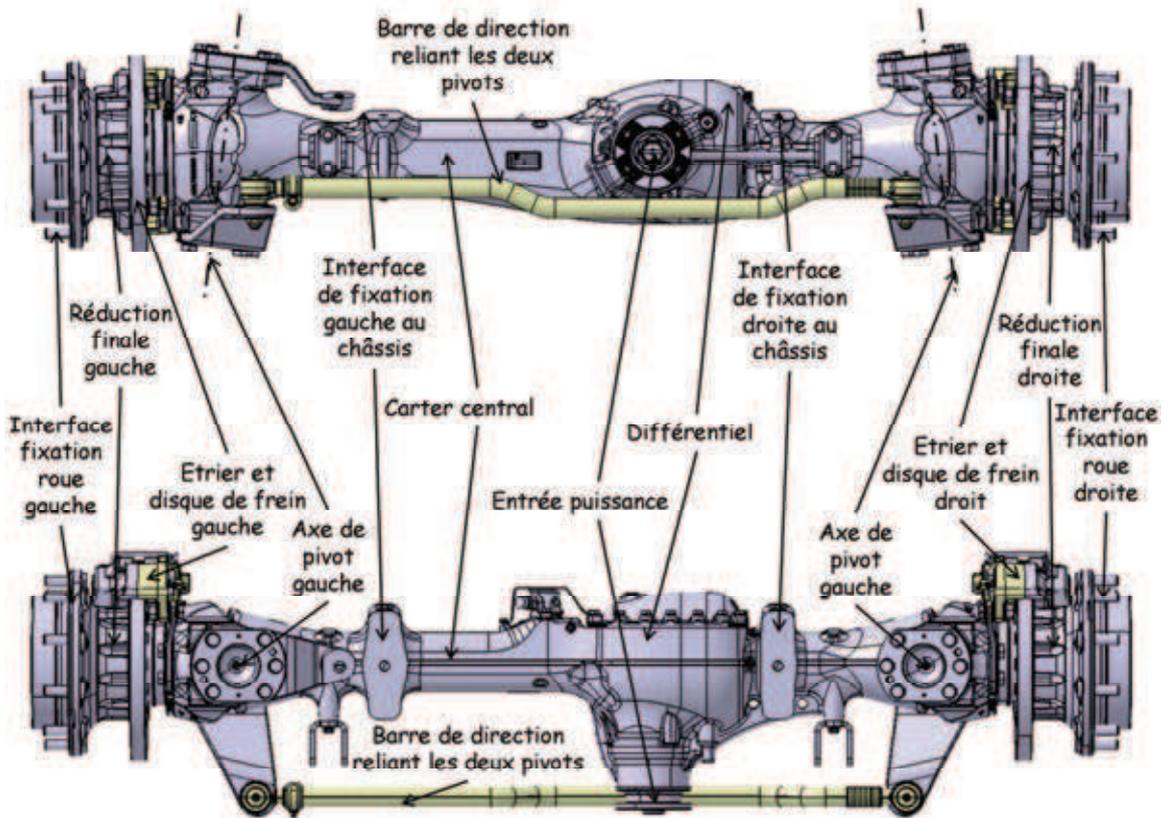


Documents Ressources

- Document 1 – Principales caractéristiques du véhicule Sherpa considéré
- Document 2 – Principaux éléments constitutifs du pont TANGO
- Document 3 – Illustration d'un croisement de ponts
- Document 4 – Résultats de l'étude du modèle poutre du carter
- Document 5 – Quelques caractéristiques de fontes FGS
- Document 6 – Données sur des éléments de visserie
- Document 7 – Données sur des éléments de visserie
- Document 8 – Modélisation du guidage d'une roue
- Document 9 – Quelques valeurs
- Document 10 – Dimensions des pneumatiques
- Document 11 – Extrait d'une documentation constructeur
- Document 12 – Extrait d'une documentation constructeur
- Document 13 – Extrait d'une documentation constructeur
- Document 14 – Extrait d'une documentation constructeur
- Document 15 – Extrait d'une documentation constructeur
- Document 16 – Modélisation du Sherpa
- Document 17 – Couples de freinage adimensionné en fonction de f
- Document 18 – Quelques valeurs
- Document 19 – Extrait d'un document constructeur sur les dispositifs de freinage étriers/disque de frein
- Document 20 – Extrait d'un document constructeur sur les dispositifs de freinage étriers/disque de frein
- Document 21 – Dimensionnement d'un module d'engrenage
- Document 22 – Relation cinématique entre les différents éléments d'un train épicycloïdal
- Document 23 – Instructions pour le montage
- Document 24 – Roulements utilisés dans le différentiel
- Document 25 – Positionnement des interfaces de montage du pont TANGO
- Document 26 – Nomenclature du plan 1

POIDS	
PTAC :	9,9 t à 10,5 t
Charge utile :	1,75 t à 2,35 t
PTRA :	13,4 t à 16 t
DIMENSIONS	
Empattement :	3,54 m
Longueur / largeur / hauteur :	5,43 / 2,35 / 2,1 m
Garde au sol :	0,6 m
Nombre de places :	4 à 6
Volume interne :	7 m ³
MOTEUR	
Type :	Renault MD-5
Caractéristiques :	Diesel - 4 cylindres Injection haute pression Common rail
Niveau de dépollution :	Euro V (Euro III possible)
Puissance maxi :	158 kW (215 cv) à 2300 t/min (régime nominal)
Couple maxi :	800 N.m à 1200-1700 t/min
DIRECTION et TRANSMISSION	
Configuration :	4x4 permanent
Boîte de vitesse :	Allison S2500 automatique (6+1 vitesses) Rapport 1 ^{ère} : 1/3,51 Rapport 6 ^{ème} : 1/0,63
Boîte de transfert :	Axeltech T232 manuelle (2 gammes) Gamme normale : 1/1 Gamme réduite : 1/2,5
Direction :	Assistance hydraulique à circuit
Pneus :	13 R22.5 ou 335/80 R20
Freinage :	4 freins à disques avec ABS
PERFORMANCES	
Vitesse maxi :	120 km/h
Autonomie maxi :	1000 km
Réservoir :	164 l
Gué (avec préparation) :	0,75 m (1,5 m)
Obstacle vertical :	0,4 m
Fosse :	0,9 m
Pente :	60 %
Dévers :	40 %
Aérotransport :	A400M, C-130

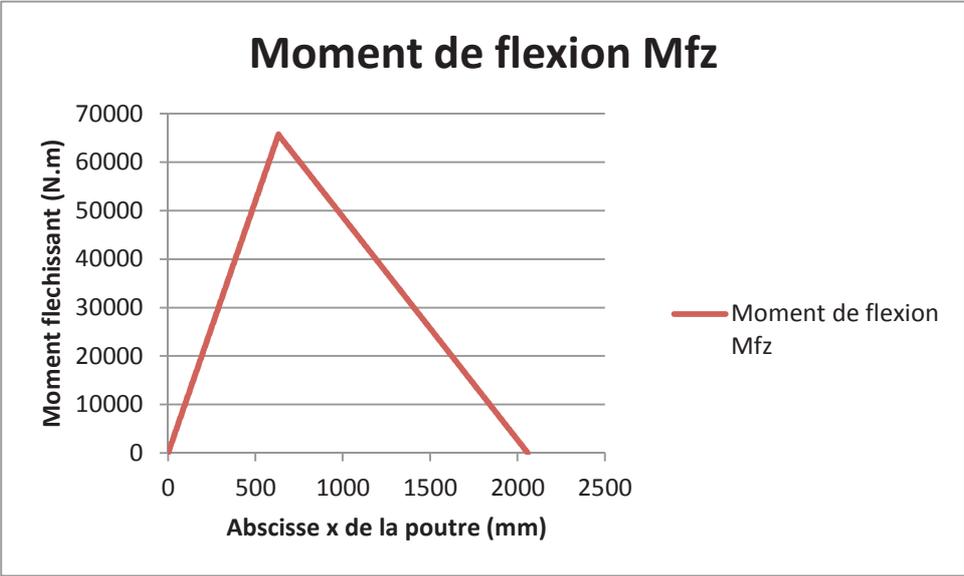
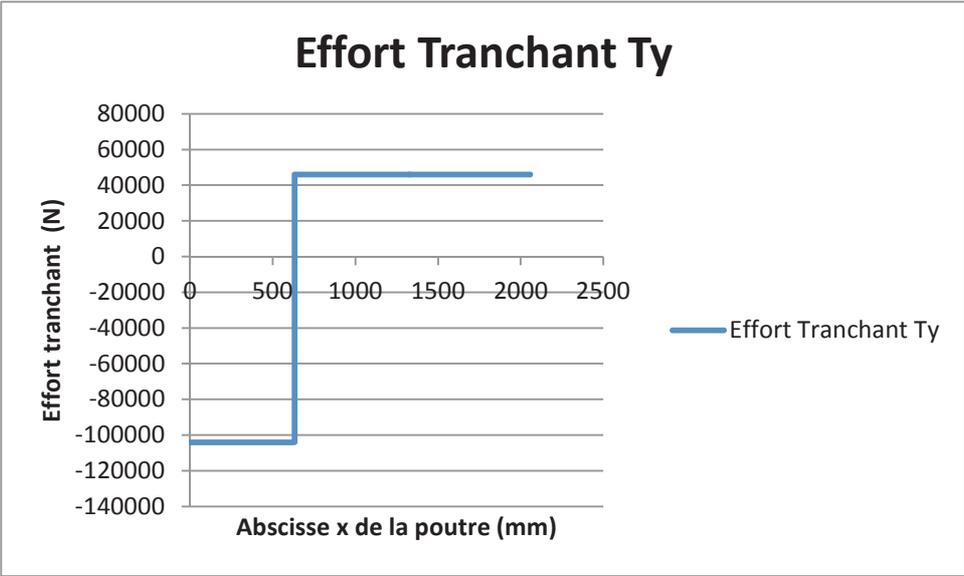
Document 1 – Principales caractéristiques du véhicule Sherpa considéré



Document 2 – Principaux éléments constitutifs du pont TANGO



Document 3 – Illustration d'un croisement de ponts



Document 4 – Résultats de l'étude du modèle poutre du carter

Tableau 1 – Fontes à graphite sphéroïdal						
Nuances	EN-GJS-350-22	EN-GJS-400-18	EN-GJS-500-7	EN-GJS-600-3	EN-GJS-700-2	EN-GJS-800-2
Constituants prédominants de la structure	Ferrite	Ferrite	Ferrite perlite	Perlite	Perlite	Perlite ou structure de revenu
Résistance minimale à la traction R_m (1) (N/mm ²)	350	400	500	600	700	800
Limite conventionnelle d'élasticité minimale à 0,2 % $R_{p0,2}$ (2) (N/mm ²)	220	250	320	370	420	480
Allongement pour-cent après rupture A (1) (%)	22	18	7	3	2	2
Dureté Brinell.....	≤ 160	≤ 135 à 180	170 à 230	190 à 270	225 à 305	245 à 335
Limite d'élasticité en compression à 0,2 % (N/mm ²)	230	260	330	390	430	490
Résistance au cisaillement et à la torsion (= 0,9 R) (N/mm ²)	315	360	450	540	630	720
Limite d'élasticité à 0,2 % en torsion (N/mm ²)	180	200	250	270	290	330
Module d'élasticité longitudinale (module d'Young) (GN/m ²)	169	169	169	174	176	176
Module de rigidité (module de Coulomb) (GN/m ²)	66	66	66	68	68	68
Coefficient de Poisson	0,275	0,275	0,275	0,275	0,275	0,275
Ténacité à la rupture K_{1C} (MPa · √m)	31	30	25	20	15	14
Valeurs d'énergie de choc à température ambiante (1) :						
entaille en V	— valeur moyenne sur 3 essais(J)	13 (1)	(2)	(2)	(2)	(2)
de 2 mm de profondeur	— valeur individuelle(J)	11 (1)				
Caractéristiques de fatigue : résistance à la fatigue par :						
— flexion rotative sur éprouvettes lisses de diamètre 10,6 mm (MPa)	180	195	224	248	280	304
— flexion rotative sur éprouvettes entaillées de diamètre 10,6 mm (entaille en V à 45° avec rayon à fond d'entaille 0,25 mm et profondeur 3,6 mm) (MPa)	114	122	134	149	168	182
Contraintes maximales à utiliser pour le calcul des pièces :						
— Contraintes en traction (max.) (N/mm ²)	110	125	134	155	176	202
— Contraintes en compression (max.) (N/mm ²)	130	147	185	213	240	274
— Contraintes en fatigue (max.) :						
• flexion rotative sans entaille (N/mm ²)	60	65	75	83	93	101
• flexion rotative avec entaille (N/mm ²)	35	40	45	50	56	61
Conductivité thermique :						
— à 100 °C [W/(m · K)]	36,5	36,5	35,5	32,8	31,4	31,4
— à 200 °C [W/(m · K)]	36,3	36,3	35,3	32,6	31,2	31,2
— à 300 °C [W/(m · K)]	36,2	36,2	35,2	32,5	31,1	31,1
— à 400 °C [W/(m · K)]	36,0	36,0	35,0	32,3	30,9	30,9
— à 500 °C [W/(m · K)]	35,8	35,8	34,9	32,2	30,8	30,8
Capacité thermique massique :						
— de 20 °C à 200 °C [J/(kg · K)]			460			
— de 20 °C à 300 °C [J/(kg · K)]			495			
— de 20 °C à 400 °C [J/(kg · K)]			510			

(1) Caractéristiques minimales imposées par la norme NF EN 1563 d'octobre 1997.

(2) Selon la norme NF EN 1563 d'octobre 1997, l'essai de choc n'est imposé que pour les fontes d'appellation EN-GJS-350-22.

Document extrait des Techniques de l'Ingénieur référence « M4614 »

Document 5 – Quelques caractéristiques de fontes FGS

Classes de qualité

Vis	marquage des tôles										
	classes de résistance	3.6	4.6	3.8	5.6	5.8	6.8	8.8	9.8	10.9	12.9
	limite élastique R_e N/mm ² ou MPa	180	240	320	300	400	480	640	720	900	1 080
	limite à la rupture R_t N/mm ² ou MPa	330	400	420	500	520	600	800	900	1 040	1 220
	A%	25	22	14	20	10	8	12	10	9	8

$R_e = R_s \times \frac{Y}{10}$ (en N/mm²)
 $R_t = 100 \times S$ (en N/mm²)
 $R_s = S \times Y$ (daN/mm²)

vis CHc

Ecrus	qualité des écrous	04	05		06	08	09		10	12		
	contrainte d'épreuve ou charge limite en N/mm ²	400	500		600	800	900		1 000	1 200		
	vis conjuguées	classe	3.6	4.6	4.8	5.6	5.8	6.8	8.8	8.8	9.8	10.9
	diamètres M	> 16	≤ 16		tous	tous	tous	tous	16 < M ≤ 39	≤ 16	tous	≤ 39

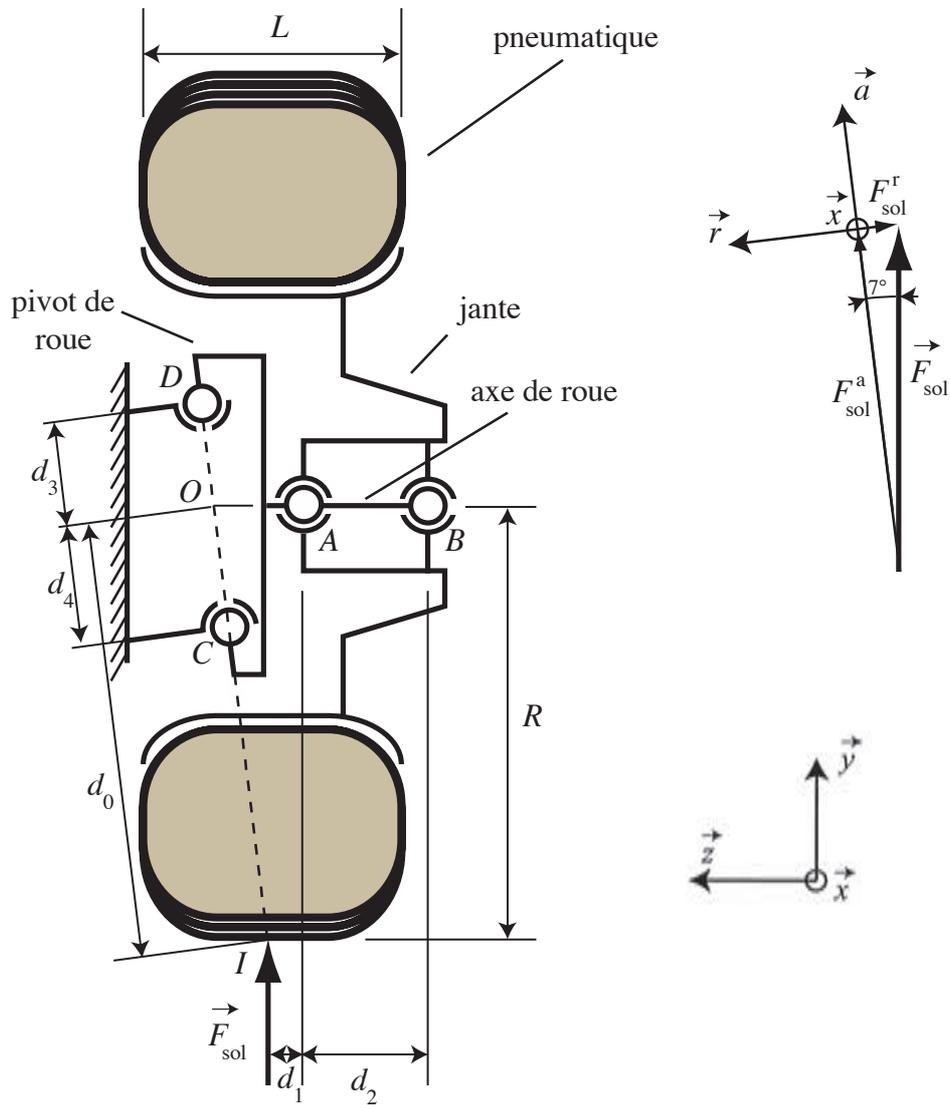
Document extrait du « Guide des Sciences et Technologies Industrielles »

Document 6 – Données sur des éléments de visserie

Filetage métrique à pas gros						
d (mm)	pas gros	S_{eq} en mm ² section résistante	D_1 (mm)	$D_2 = d_2$ (mm)	d_3 (mm)	pas fins recommandés
1	0,25	0,460	0,729	0,838	0,693	
(1,1)	0,25	0,588	0,829	0,938	0,793	
1,2	0,25	0,732	0,929	1,038	0,893	
(1,4)	0,30	0,983	1,075	1,205	1,032	0,2
1,6	0,35	1,27	1,221	1,373	1,171	0,2
(1,8)	0,35	1,70	1,421	1,573	1,371	0,2
2	0,4	2,07	1,567	1,740	1,509	0,25
(2,2)	0,45	2,48	1,713	1,908	1,648	0,35
2,5	0,45	3,39	2,013	2,208	1,948	0,35
3	0,5	5,03	2,459	2,675	2,387	0,35
(3,5)	0,6	6,78	2,850	3,110	2,764	0,35
4	0,7	8,78	3,242	3,645	3,141	0,5
(4,5)	0,75	11,3	3,688	4,013	3,580	0,5
5	0,8	14,2	4,134	4,480	4,019	0,5
6	1	20,1	4,918	5,350	4,773	0,75
(7)	1	28,9	5,918	6,350	5,773	0,75
8	1,25	36,8	6,647	7,188	6,466	1 - (0,75)
10	1,5	58,0	8,378	9,026	8,160	1,25 - (1 - 0,75)
12	1,75	84,3	10,106	10,863	9,853	1,5 - (1,25 - 1)
(14)	2	115	11,835	12,701	11,546	1,5 - (1,25 - 1)
16	2	157	13,835	14,701	13,546	1,5 - (1)
(18)	2,5	192	15,294	16,376	14,933	2 - (1,5 - 1)
20	2,5	245	17,294	18,376	16,933	2 - (1,5 - 1)
(22)	2,5	303	19,294	20,376	18,933	2 - (1,5 - 1)
24	3	353	20,752	22,051	20,319	2 - (1,5 - 1)
(27)	3	459	23,752	25,051	23,319	2 - (1,5 - 1)
30	3,5	561	26,211	27,727	25,706	2 - (1,5 - 1)
(33)	3,5	694	29,211	30,727	28,706	2 - (1,5)
36	4	817	31,670	33,402	31,093	3 - (2 - 1,5)
(39)	4	976	34,670	36,402	34,093	3 - (2 - 1,5)
42	4,5	1 121	37,129	39,077	36,479	4 - (3 - 2 - 1,5)
(45)	4,5	1 306	40,129	42,077	39,479	4 - (3 - 2 - 1,5)
48	5	1 473	42,587	44,752	41,866	4 - (3 - 2 - 1,5)
(52)	5	1 758	46,587	48,752	45,866	4 - (3 - 2 - 1,5)
56	5,5	2 030	50,046	52,428	49,252	4 - (3 - 2 - 1,5)
(60)	5,5	2 362	54,046	56,428	53,252	4 - (3 - 2 - 1,5)
64	6	2 676	57,505	60,103	56,639	4 - (3 - 2 - 1,5)

Document extrait du « Guide des Sciences et Technologies Industrielles »

Document 7 – Données sur des éléments de visserie



Document 8 – Modélisation du guidage d’une roue

$\cos 7^\circ$	0,99254615	d_1	94 mm
$\sin 7^\circ$	0,12186934	d_2	108 mm
$\tan 7^\circ$	0,12278456	d_3	125 mm
d_0	525 mm	d_4	125 mm

Document 9 – Quelques valeurs

Modèle 335/80 R 20	
Diamètre extérieur	1,044 m
Largeur	0,335 m
Diamètre intérieur	0,508 m

Document 10 – Dimensions des pneumatiques

Charges		Roulements à rouleaux coniques à une rangée
Charge dynamique équivalente	$F_r/F_r \leq e \rightarrow P = F_r$ $F_r/F_r > e \rightarrow P = 0,4 F_r + Y F_a^{1)}$	
Charge statique équivalente	$P_0 = 0,5 F_r + Y_0 F_a^{1)}$ $P_0 < F_r \rightarrow P_0 = F_r$	
Symboles	C = charge dynamique de base [kN] (\rightarrow tableaux des produits) e = coefficient de calcul (\rightarrow tableaux des produits) F_a = charge axiale [kN] F_r = charge radiale [kN] P = charge dynamique équivalente [kN] P_0 = charge statique équivalente [kN] Y, Y_0, Y_1, Y_2 = coefficients de calcul (\rightarrow tableaux des produits)	

¹⁾ Pour déterminer la charge axiale F_a , reportez-vous à Calcul de la charge axiale pour des roulements montés individuellement ou appariés en tandem

Document 11 – Extrait d'une documentation constructeur (source SKF)

Dimensions d'encombrement			Charges de base		Limite de fatigue	Vitesses de base		Masse	Désignation	Série de dimensions selon ISO 355 (ABMA)
d	D	T	C	C_0	P_u	Vitesse de référence	Vitesse limite	kg		
mm			kN		kN	tr/min			–	–
35	62	18	37,4	49	5,2	8 000	11 000	0,23	32007 J2/Q	4CC
	62	18	42,9	54	5,85	8 000	10 000	0,23	32007 X/Q	4CC
	72	18,25	51,2	56	6,1	7 000	9 500	0,33	30207 J2/Q	3DB
	72	24,25	66	78	8,5	7 000	9 500	0,44	32207 J2/Q	3DC
	72	28	84,2	106	11,8	6 300	9 500	0,53	33207/Q	2DE
	80	22,75	72,1	73,5	8,3	6 700	9 000	0,51	30307 J2/Q	2FB
80	22,75	61,6	67	7,8	6 000	8 500	0,52	31307 J2/Q	7FB	
	32,75	93,5	114	12,9	6 000	8 500	0,8	32307 BJ2/Q	5FE	
	32,75	95,2	106	12,2	6 300	9 000	0,75	32307 J2/Q	2FE	
	80	32,75	93,5	114	12,9	6 300	9 500	0,77	32307/37 BJ2/Q	5EE
38	63	17	36,9	52	5,4	7 500	11 000	0,21	JL 69349 A/310/Q	3CC
	63	17	36,9	52	5,4	7 500	11 000	0,2	JL 69349/310/Q	3CC
	68	19	52,8	71	7,65	7 000	10 000	0,3	32008/38 X/Q	3CC
40	68	19	52,8	71	7,65	7 000	9 500	0,28	32008 X/Q	3CD
	75	26	79,2	104	11,4	6 700	9 000	0,5	33108/Q	2CE
	80	19,75	61,6	68	7,65	6 300	8 500	0,42	30208 J2/Q	3DB
	80	24,75	74,8	86,5	9,8	6 300	8 500	0,53	32208 J2/Q	3DC
	80	32	105	132	15	5 600	8 500	0,73	33208/QCL7C	2DE
	85	33	121	150	17,3	6 000	9 000	0,9	T2EE 040/QVB134	2EE
90	25,25	85,8	95	10,8	6 000	8 000	0,73	30308 J2/Q	2FB	
	25,25	85	81,5	9,5	5 600	7 500	0,72	* 31308 J2/QCL7C	7FB	
	35,25	117	140	16	5 300	8 000	1,05	32308 J2/Q	2FD	
45	75	20	58,3	80	8,8	6 300	8 500	0,34	32009 X/Q	3CC
	80	26	96,5	114	12,9	6 700	8 000	0,55	* 33109/Q	3CE
	85	20,75	66	76,5	8,65	6 000	8 000	0,47	30209 J2/Q	3DB
	85	24,75	91,5	98	11	6 300	8 000	0,58	* 32209 J2/Q	3DC
	85	32	108	143	16,3	5 300	7 500	0,79	33209/Q	3DE
	95	29	89,7	112	12,7	4 800	7 000	0,93	T7FC 045/HN3QCL7C	7FC
100	36	147	186	20,8	5 300	8 000	1,2	T2ED 045	2FD	
	27,25	108	120	14,3	5 300	7 000	0,97	30309 J2/Q	2FB	
	27,25	106	102	12,5	5 000	6 700	0,95	* 31309 J2/QCL7C	7FB	
	38,25	134	176	20	4 800	6 700	1,45	32309 BJ2/QCL7C	5FD	

* Roulement SKF Explorer

Document 12 – Extrait d'une documentation constructeur (source SKF)

Dimensions				Cotes de montage												Coefficients de calcul		
d	d ₁ ~	B	C	r _{1,2} min.	r _{3,4} min.	a	d _a max.	d _b min.	D _a min.	D _a max.	D _b min.	C _a min.	C _b min.	r _a max.	r _b max.	e	Y	Y ₀
mm																		
35	49,5	17	15	1	1	16	41	41	53	56	59	2	3	1	1	0,44	1,35	0,8
	49,6	18	14	1	1	15	40	41	54	56	59	4	4	1	1	0,46	1,3	0,7
	51,9	17	15	1,5	1,5	15	44	42	62	65	67	3	3	1,5	1,5	0,37	1,6	0,9
	52,4	23	19	1,5	1,5	17	43	42	61	65	67	3	5,5	1,5	1,5	0,37	1,6	0,9
	53,4	28	22	1,5	1,5	18	42	42	61	65	68	5	6	1,5	1,5	0,35	1,7	0,9
	54,5	21	18	2	1,5	16	45	44	70	71	74	3	4,5	2	1,5	0,31	1,9	1,1
	59,6	21	15	2	1,5	25	44	44	62	71	76	4	7,5	2	1,5	0,83	0,72	0,4
	59,3	31	25	2	1,5	24	42	44	61	71	76	4	7,5	2	1,5	0,54	1,1	0,6
	54,8	31	25	2	1,5	20	44	44	66	71	74	4	7,5	2	1,5	0,31	1,9	1,1
	59,3	31	25	2	1,5	24	44	44	66	71	74	4	7,5	2	1,5	0,54	1,1	0,6
38	52,2	17	13,5	1,3	1,3	14	44	44	55	56,5	60	3	3,5	1,3	1,3	0,43	1,4	0,8
	52,2	17	13,5	3,6	1,3	14	44	50	55	56,5	60	3	3,5	3,4	1,3	0,43	1,4	0,8
	54,7	19	14,5	1	1	15	46	46	60	62	65	4	4,5	1	1	0,37	1,6	0,9
40	54,7	19	14,5	1	1	15	46	46	60	62	65	4	4,5	1	1	0,37	1,6	0,9
	57,5	26	20,5	1,5	1,5	18	47	47	65	68	71	4	5,5	1,5	1,5	0,35	1,7	0,9
	57,5	18	16	1,5	1,5	16	49	47	69	73	74	3	3,5	1,5	1,5	0,37	1,6	0,9
	58,4	23	19	1,5	1,5	19	48	47	68	73	75	3	5,5	1,5	1,5	0,37	1,6	0,9
	59,7	32	25	1,5	1,5	21	47	47	67	73	76	5	7	1,5	1,5	0,35	1,7	0,9
	61,2	32,5	28	1	2	22	48	50	70	75	80	5	5	1	2	0,35	1,7	0,9
	62,5	23	20	2	1,5	19	52	49	77	81	82	3	5	2	1,5	0,35	1,7	0,9
	67,1	23	17	2	1,5	28	51	49	71	81	86	3	8	2	1,5	0,83	0,72	0,4
	62,9	33	27	2	1,5	23	50	49	73	81	82	4	8	2	1,5	0,35	1,7	0,9
	45	60,7	20	15,5	1	1	16	51	51	67	69	72	4	4,5	1	1	0,4	1,5
63		26	20,5	1,5	1,5	19	52	52	69	73	77	4	5,5	1,5	1,5	0,37	1,6	0,9
63,1		19	16	1,5	1,5	18	54	52	74	78	80	3	4,5	1,5	1,5	0,4	1,5	0,8
64,1		23	19	1,5	1,5	20	53	52	73	78	80	3	5,5	1,5	1,5	0,4	1,5	0,8
65,3		32	25	1,5	1,5	22	52	52	72	78	81	5	7	1,5	1,5	0,4	1,5	0,8
73,5		26,5	20	2,5	2,5	32	54	55	71	83	91	3	9	2,5	2,5	0,88	0,68	0,4
68,7		35	30	2,5	2,5	23	55	56	80	83	89	6	6	2,5	2,5	0,33	1,8	1
70,2		25	22	2	1,5	21	59	54	86	91	92	3	5	2	1,5	0,35	1,7	0,9
74,7		25	18	2	1,5	31	56	54	79	91	95	4	9	2	1,5	0,83	0,72	0,4
74,8		36	30	2	1,5	30	55	54	76	91	94	5	8	2	1,5	0,54	1,1	0,6

Document 13 – Extrait d'une documentation constructeur (source SKF)

Calcul de la charge axiale pour des roulements montés individuellement ou appariés en tandem

Lorsqu'une charge radiale est appliquée à un roulement à rouleaux coniques à une rangée, la ligne d'action de cette charge d'une piste à l'autre, forme un angle avec l'axe du roulement et une charge axiale induite est générée. Il faut en tenir compte pour le calcul des charges équivalentes dans les montages constitués de deux roulements simples et/ou de paires de roulements disposés en T.

Les formules nécessaires sont indiquées dans le **tableau 5** pour les différents montages de roulements et cas de charge. Ces formules sont applicables à condition que les roulements soient montés l'un contre l'autre de manière à obtenir un jeu pratiquement nul mais sans pré-

charge. Dans les montages illustrés, le roulement A est soumis à une charge radiale F_{rA} et le roulement B à une charge radiale F_{rB} . Les valeurs F_{rA} et F_{rB} sont toujours considérées comme positives, y compris lorsqu'elles s'exercent dans le sens opposé à celui indiqué sur les schémas. Les charges radiales agissent au niveau des centres de poussée des roulements (\rightarrow distance a dans les tableaux des produits).

K_a est la force axiale externe agissant sur l'arbre ou sur le palier. Les cas de charge 1c et 2c sont également valables lorsque $K_a = 0$. Les valeurs du coefficient Y sont indiquées dans les tableaux des produits.

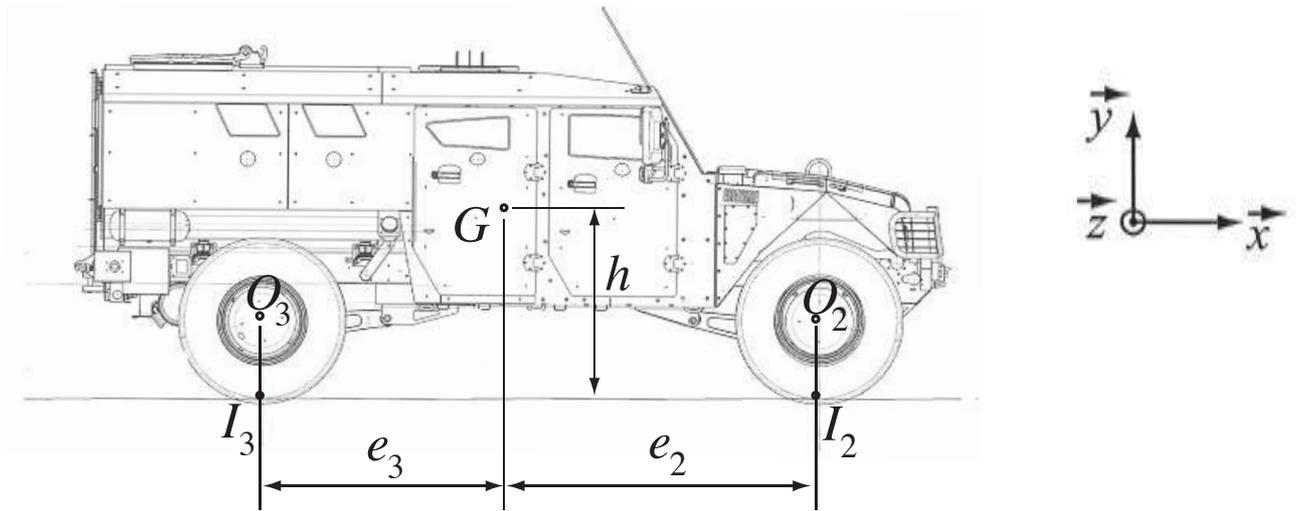
Document 14 – Extrait d'une documentation constructeur (source SKF)

Tableau 5

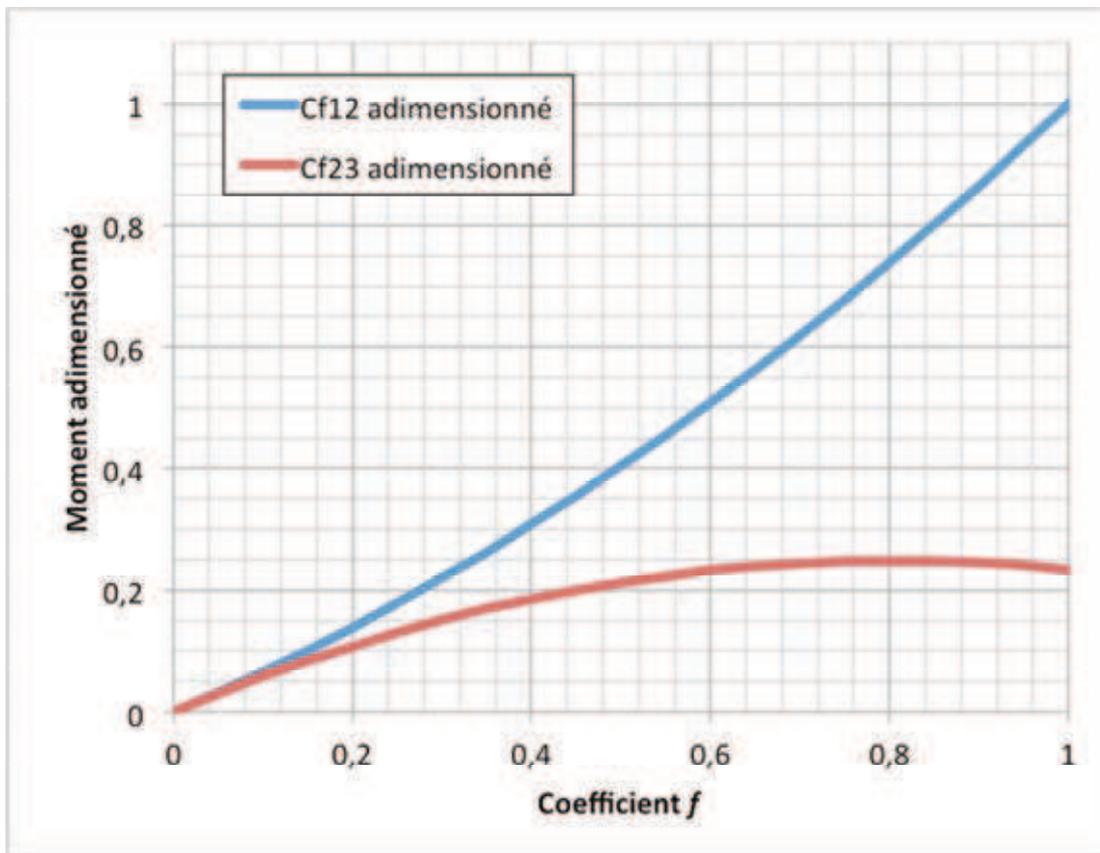
Charge axiale des montages de roulements intégrant deux roulements à rouleaux coniques à une rangée et/ou des paires de roulements disposés en tandem

Montage de roulement	Conditions de charge	Charges axiales	
Cas 1a			
<p>Montage en O</p>	$\frac{F_{rA}}{Y_A} \geq \frac{F_{rB}}{Y_B}$ $K_a \geq 0$	$F_{aA} = \frac{0,5 F_{rA}}{Y_A}$	$F_{aB} = F_{aA} + K_a$
Cas 1b			
<p>Montage en X</p>	$\frac{F_{rA}}{Y_A} < \frac{F_{rB}}{Y_B}$ $K_a \geq 0,5 \left(\frac{F_{rB}}{Y_B} - \frac{F_{rA}}{Y_A} \right)$	$F_{aA} = \frac{0,5 F_{rA}}{Y_A}$	$F_{aB} = F_{aA} + K_a$
Cas 1c			
<p>Montage en X</p>	$\frac{F_{rA}}{Y_A} < \frac{F_{rB}}{Y_B}$ $K_a < 0,5 \left(\frac{F_{rB}}{Y_B} - \frac{F_{rA}}{Y_A} \right)$	$F_{aA} = F_{aB} - K_a$	$F_{aB} = \frac{0,5 F_{rB}}{Y_B}$
Cas 2a			
<p>Montage en O</p>	$\frac{F_{rA}}{Y_A} \leq \frac{F_{rB}}{Y_B}$ $K_a \geq 0$	$F_{aA} = F_{aB} + K_a$	$F_{aB} = \frac{0,5 F_{rB}}{Y_B}$
Cas 2b			
<p>Montage en X</p>	$\frac{F_{rA}}{Y_A} > \frac{F_{rB}}{Y_B}$ $K_a \geq 0,5 \left(\frac{F_{rA}}{Y_A} - \frac{F_{rB}}{Y_B} \right)$	$F_{aA} = F_{aB} + K_a$	$F_{aB} = \frac{0,5 F_{rB}}{Y_B}$
Cas 2c			
<p>Montage en X</p>	$\frac{F_{rA}}{Y_A} > \frac{F_{rB}}{Y_B}$ $K_a < 0,5 \left(\frac{F_{rA}}{Y_A} - \frac{F_{rB}}{Y_B} \right)$	$F_{aA} = \frac{0,5 F_{rA}}{Y_A}$	$F_{aB} = F_{aA} - K_a$

Document 15 – Extrait d'une documentation constructeur (source SKF)



Document 16 – Modélisation du Sherpa



Document 17 – Couples de freinage adimensionné en fonction de f

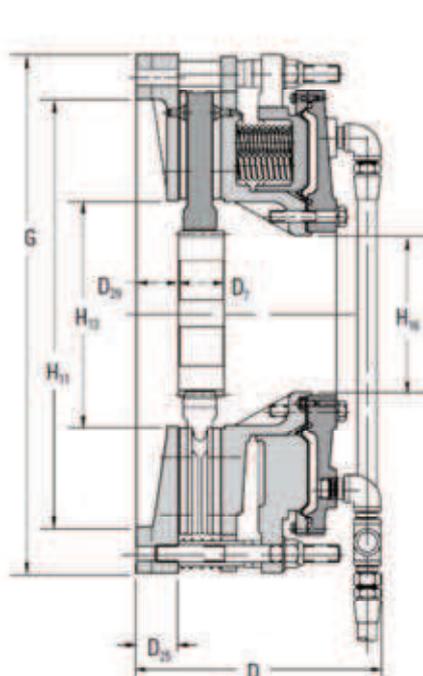
e_2	1,8 m
e_3	1,8 m
h	1,1 m
J	50 kg.m ²

Document 18 – Quelques valeurs

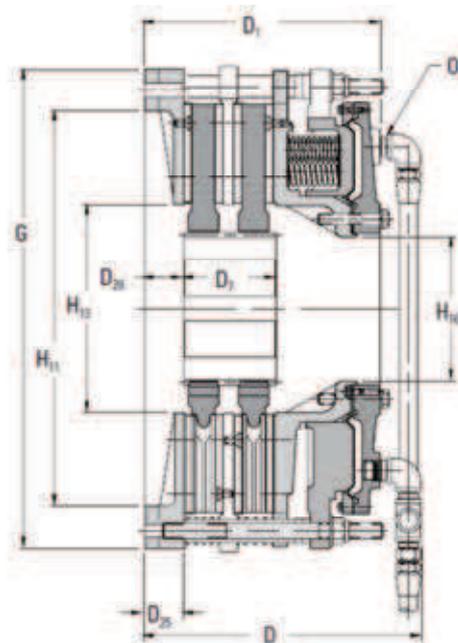
Airflex® DBA Brake Elements

Form DBA808 — [Données techniques et dimensions

Section E



Simple disque de freinage



Double disques de freinage

Dimensions standards (indépendantes du nombre de disques de freinage)

Type	D ₂₅	H	H ₁₁	H ₁₃	H ₁₆	G	L	O ₂
17DBA	51	533	438	254	137	634.9	20	½ 14
21DBA	51	584	533	308	194	673	27	1-11 ½
29DBA	70	787	711	375	260	863.5	27	1-11 ½

Dimensions en mm

Type	Diamètre de l'arbre central		Disques ventilés				Disques non ventilés		
	Min	Max	D	D ₁	D ₇	D ₂₉	D	D ₇	D ₂₉
117DBA	64	108	319	284	124	25	272	124	48
217DBA	79	108	401	366	165	48	341	165	48
121DBA	73	146	335	287	64	54	288	143	51
221DBA	98	149	418	371	143	54	361	143	57
129DBA	105	187	394	349	89	57	383	149	60
229DBA	124	182	486	441	181	59	459	178	79
329DBA	143	175	582		270	59			

Premier chiffre du type = nombre de disques de freinage – Dimensions en mm

Document 19 – Extrait d'un document constructeur sur les dispositifs de freinage étriers/disque de frein

Type	Réf	Couple maximal (N.m)	Volume des chambres de desserrage (dm ³)	Surface de frottement plaquette / disque (cm ²)	Moment d'inertie (kg.m ²)	Poids (kg)	Vitesse maximale de rotation (tr/min)
117DBAS	146148	3310	1,64	1742	0,76	43	2300
217DBAS	146152	5940	1,64	3483	1,47	72	2300
121DBAS	146145	7890	2,62	2619	1,76	59	1900
221DBAS	146151	14600	2,62	5237	3,36	122	1900
129DBAS	146162	20000	5,08	5741	6,38	147	1500
229DBAS	146163	38000	5,08	11481	12,26	236	1500
<i>Disques non ventilés</i>							
117DBAV	146148	2320	1,64	1742	0,42	32	1300
217DBAV	146152	4290	1,64	3483	0,84	51	1300
121DBAV	146145	5930	2,62	2619	1,26	48	1000
221DBAV	146151	10800	2,62	5237	2,52	95	1000
129DBAV	146162	12800	5,08	5741	4,07	84	900
229DBAV	146163	24400	5,08	11481	8,02	154	900
329DBAV	146210	38400	5,08	17223	11,97	224	900
<i>Disques ventilés</i>							

Les disques solides ou non ventilés (S) sont utilisés dans des applications nécessitant des utilisations peu fréquentes (engagement rare).

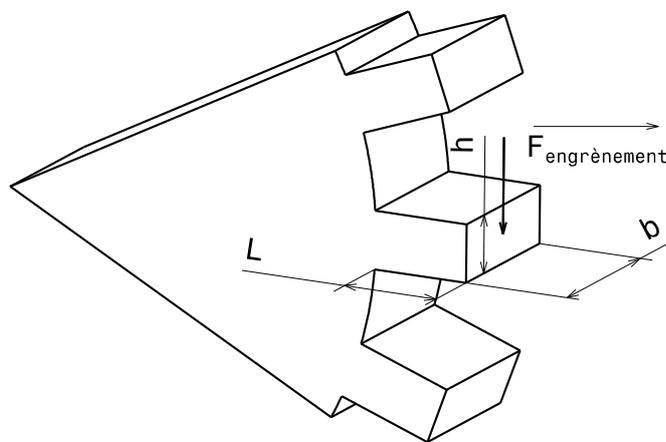
Les disques ventilés (V) sont recommandés pour les applications ayant des utilisations fréquentes et/ou cycliques.

Document 20 – Extrait d'un document constructeur sur les dispositifs de freinage étriers/disque de frein

Le document suivant propose un modèle simple de dimensionnement d'une denture d'engrenage. Comme le module d'un pignon conditionne la taille de sa denture et donc sa résistance mécanique aux efforts, ce modèle propose une formule reliant le module denture, la largeur de denture, le couple à transmettre, le nombre de dents et la résistance mécanique du matériau utilisé. Pratiquement, on recherche la valeur minimale du module.

Le modèle le plus simple, utile lors d'une pré-conception considère une dent comme une poutre encastrée à son extrémité :

- la largeur de la poutre étant la largeur de la dent b ,
- la longueur de la poutre étant la hauteur de la dent L ,
- la hauteur de la poutre étant l'épaisseur de la dent au niveau du cercle primitif h .



Modèle poutre de denture

L'action mécanique exercée sur la poutre sera modélisée par un effort $F_{\text{engrènement}}$ à l'extrémité s'appliquant perpendiculairement à la poutre.

Avec : $F_{\text{engrènement}} = \frac{C}{r}$; C : couple appliqué sur la roue dentée ; r : rayon de la roue dentée.

En appliquant la théorie des poutres de la RDM, on obtient :

$$\boxed{m^2 \geq \frac{5.5 F_{\text{engrènement}}}{K \sigma_{\text{adm}}}} \quad \text{ou} \quad \boxed{m^3 \geq \frac{11C}{K Z \sigma_{\text{adm}}}}$$

$F_{\text{engrènement}}$: effort tangentiel,

C : couple transmis par le pignon

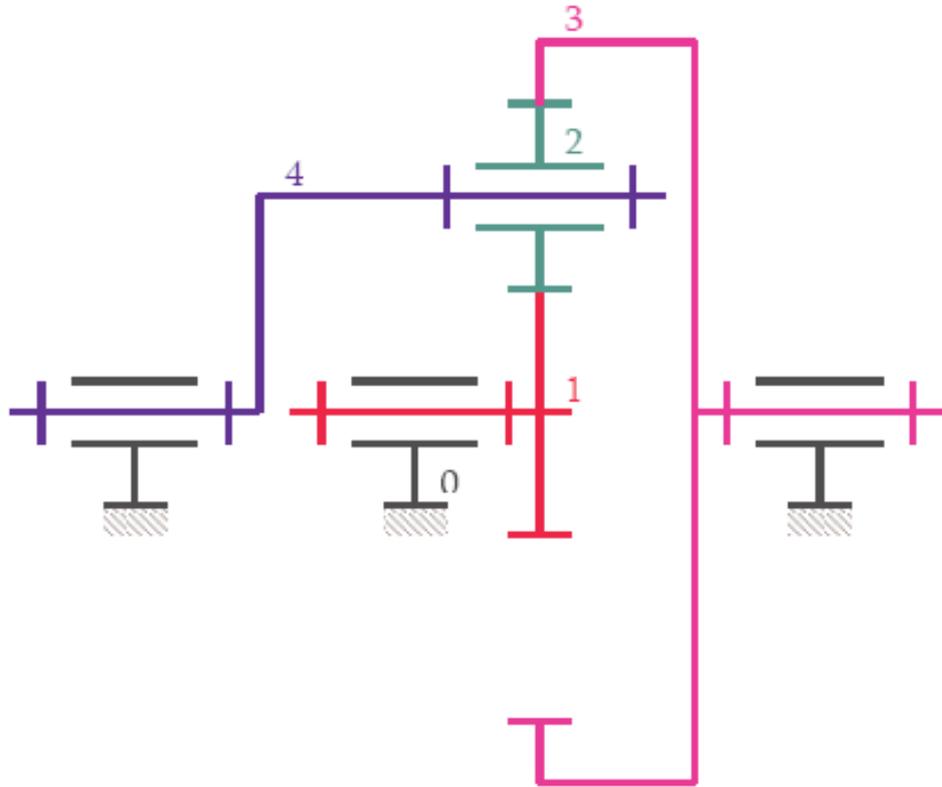
m : module de la roue,

K : coefficient de largeur de la roue (rapport b/m),

Z : nombre de dents de la roue,

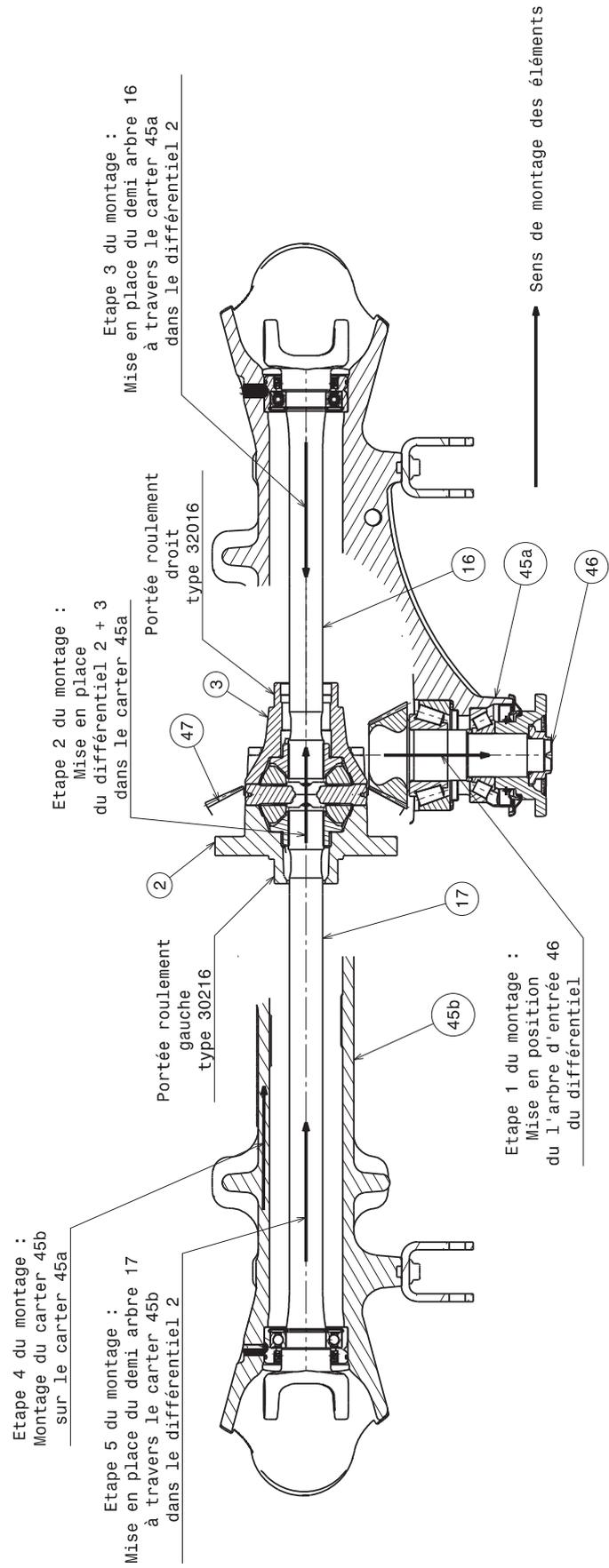
σ_{adm} : contrainte admissible par le matériau.

Document 21 – Dimensionnement d'un module d'engrenage



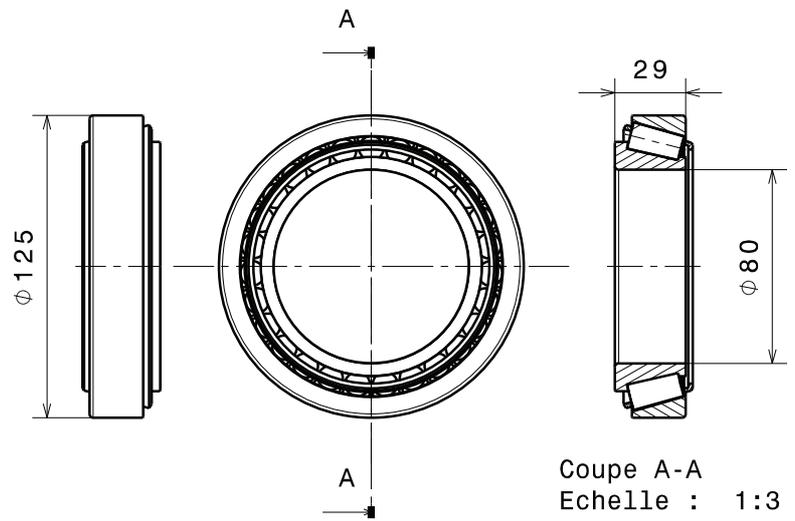
$$\omega_{1/0} Z_1 + \omega_{3/0} Z_3 = \omega_{4/0} (Z_1 + Z_3)$$

Document 22 – Relation cinématique entre les différents éléments d'un train épicycloïdal

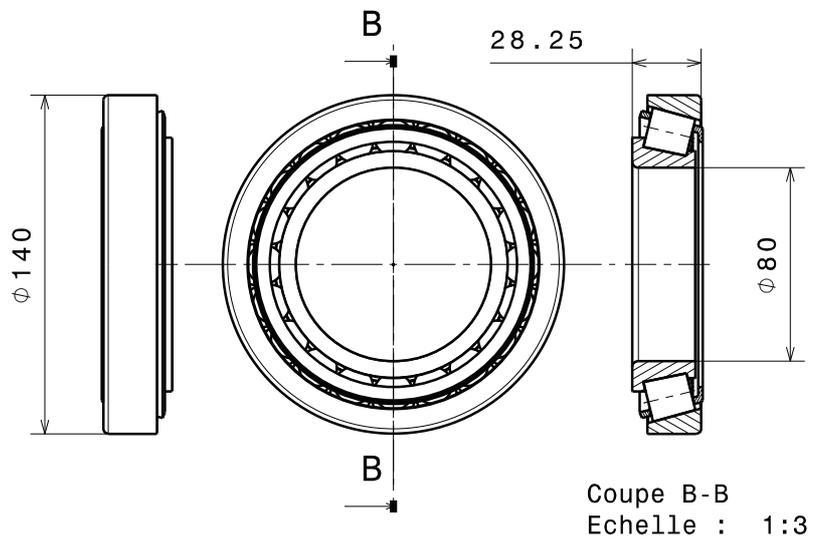


Document 23 – Instructions pour le montage

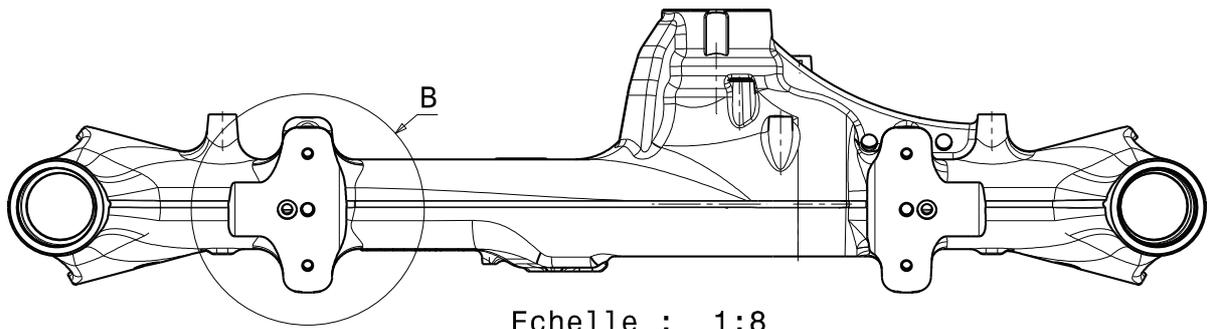
Roulement 32016



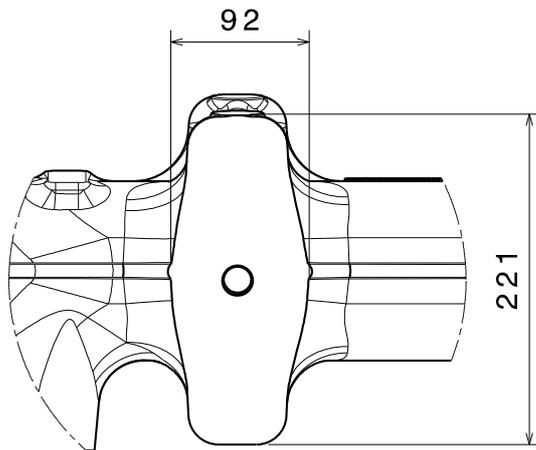
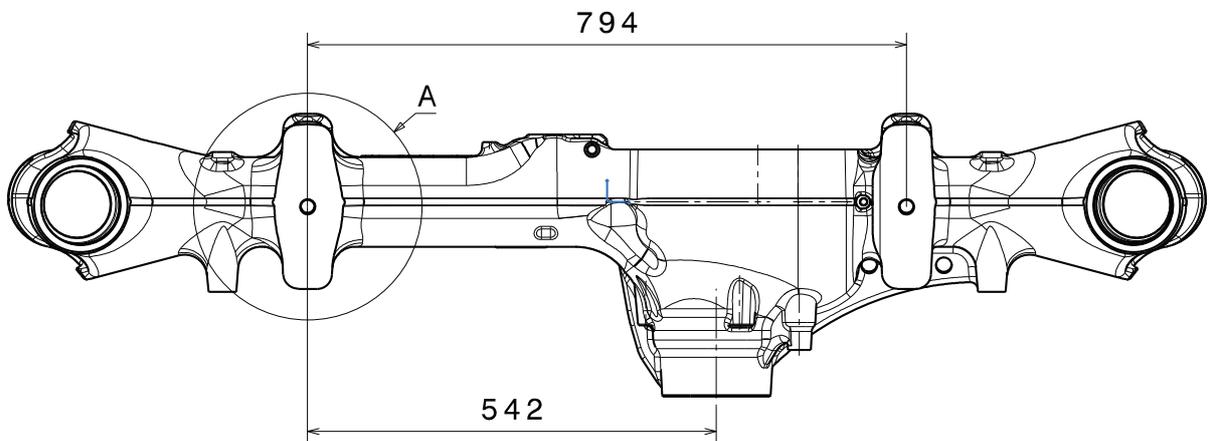
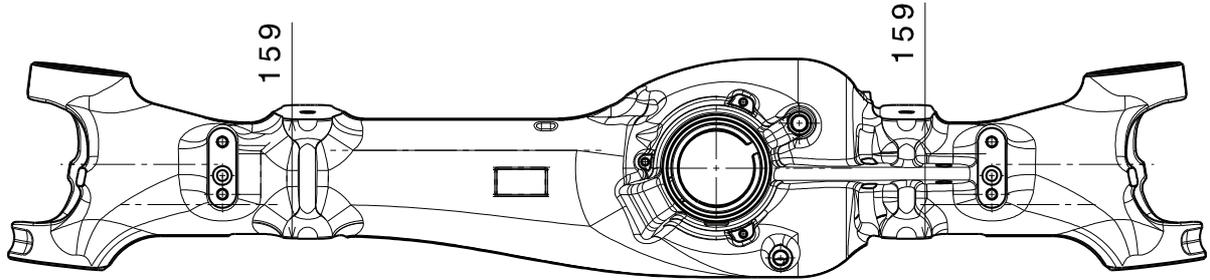
Roulement 30216



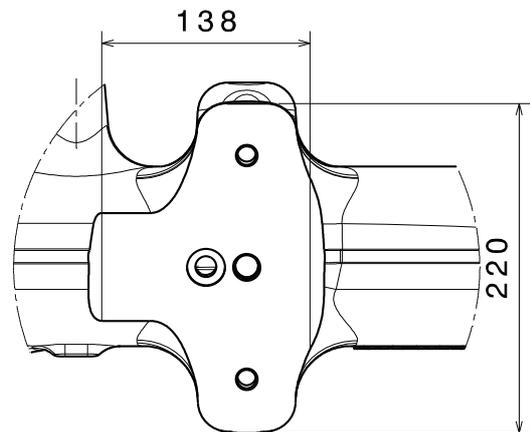
Document 24 – Roulements utilisés dans le différentiel



Echelle : 1:8



Détail A
Echelle : 1:4



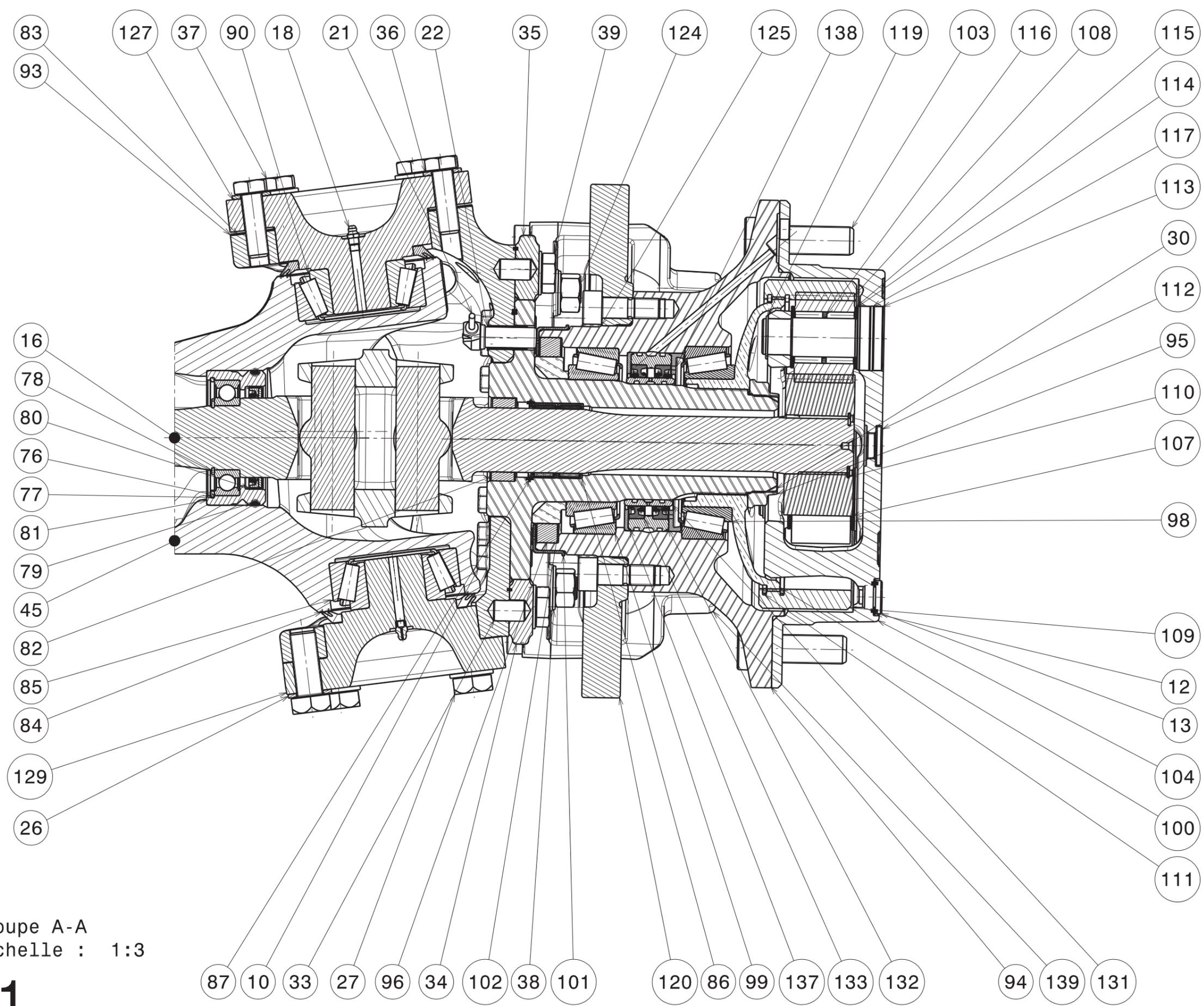
Détail B
Echelle : 1:4

Document 25 – Positionnement des interfaces de montage du pont TANGO

Numéro	Désignation	Quantité
94	Arbre de roue	1
95	Ecrou M76-3	1
96	Joint d'étanchéité	1
98	Roulement à rouleaux coniques	1
99	Roulement à rouleaux coniques	1
100	Anneau élastique	1
101	Tôle à encoches	1
102	Entretoise	1
103	Vis serrage jante M22-75	10
104	Carter porte satellites	1
107	Pignon planétaire Z34	1
108	Pignon satellite Z20	3
109	Couronne Z74	1
110	Anneau élastique	1
111	Anneau élastique	1
112	Bouchon	
113	Axe satellite	3
114	Ronelle	3
115	Ronelle	3
116	Cage à aiguilles	3
117	Joint torique	3
118	Disque de frein	1
119	Anneau élastique	3
124	Ecrou M18	2
125	Vis CHC M16-45	12
127	Axe pivot supérieur	1
129	Axe pivot inférieur	1
131	Bague intérieure pour portée de joints à lèvres	1
132	Bague extérieure pour portée de joints à lèvres	1
133	Joint à double lèvres	1
137	Flasque d'étanchéité	1
138	Flasque d'étanchéité	1
139	Etrier de frein	1

Numéro	Désignation	Quantité
10	Vis H M14-30	12
12	Joint plat	1
13	Bouchon de vidange	1
16	Arbre de transmission à double joint de cardan court	1
18	Graisserieur M8	2
21	Capteur	1
22	Bague support capteur	1
26	Rondelle M20 série L	5
27	Vis H M20-50	5
30	Axe porte fusée	1
33	Pion de centrage	2
34	Support inférieur étrier de frein	1
35	Support supérieur étrier de frein	1
36	Rondelle M16 série L	6
37	Vis H M16-50	6
38	Rondelle M18	2
39	Vis H M18-45	2
45	Carter central	1
76	Roulement à 1 rangée de billes à gorges profondes	1
77	Anneau élastique	1
78	Anneau élastique	1
79	Joint torique	1
80	Joint à lèvres	1
81	bague support roulement	1
82	Joint d'étanchéité	1
83	Support arbre porte fusée	1
84	Joint V ring	1
85	Roulement à rouleaux coniques	1
86	Cage à aiguilles	1
87	Anneau élastique	1
90	bague intérieure butée supérieure pivot	1
93	Cale de réglage précharge axe pivot	1

Document 26 – Nomenclature du plan 1



Coupe A-A
Echelle : 1:3

Plan 1