

**BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR****INDUSTRIALISATION DES PRODUITS MECANIQUES****E4 : ETUDE DE PREINDUSTRIALISATION****DOSSIER RESSOURCE**

**Contenu du dossier : 8 documents dont un format A3**

<b>DRS</b>	<b>Intitulé</b>	<b>Page(s)</b>
DRS1	Tolérance ISO 2768	DRS1 – 1/1
DRS2	Moulage en cire perdue	DRS2 – 1/1
DRS3	Devis de coût	DRS3 – 1/1
DRS4	Rotulage et tolérance des roulements	DRS4 – 1/1
DRS5	Nomenclature des phases	DRS5 – 1/1
DRS6	Roulement 6901 LLU	DRS6 – 1/1
DRS7	Fraise carbure et Palette Erowa	DRS7 – 1/1
DRS8	Montage d'usinage	DRS8 – 1/1

# Tolérance ISO 2768

Tolérances dimensionnelles												
Classe de précision	Dimension linéaire					Angle cassé (chanfrein ou rayon)			Dimension angulaire (côté le plus court)			
	>0,5 à 3 inclus	>3 à 6	>6 à 30	>30 à 120	>120 à 400	>0,5 à 3 inclus	>3 à 6	>6	≤10	>10 à 50 inclus	>50 à 120	>120 à 400
<b>f (fin)</b>	± 0,05	± 0,05	± 0,1	± 0,15	± 0,2	± 0,2	± 0,5	± 1	± 1°	± 30'	± 20'	± 10'
<b>m (moyen)</b>	± 0,1	± 0,1	± 0,2	± 0,3	± 0,5	± 0,2	± 0,5	± 1	± 1°	± 30'	± 20'	± 10'
<b>c (large)</b>	± 0,2	± 0,3	± 0,5	± 0,8	± 1,2	± 0,4	± 1	± 2	± 1°30'	± 1°	± 30'	± 15'
<b>v (très large)</b>	—	± 0,5	± 1	± 1,5	± 2,5	± 0,4	± 1	± 2	± 3°	± 2°	± 1°	± 30'
Tolérances géométriques												
Classe de précision	Rectitude (—) - Planéité (□)					Perpendicularité (⊥)			Symétrie (≡)			Battement (↗ ↘)
	≤10	>10 à 30 inclus	>30 à 100	>100 à 300	>300 à 1000	≤100	>100 à 300	>300 à 1000	≤100	>100 à 300	>300 à 1000	—
<b>H (fin)</b>	0,02	0,06	0,1	0,2	0,3	0,2	0,3	0,4	0,5	0,5	0,5	0,1
<b>K (moyen)</b>	0,05	0,1	0,2	0,4	0,6	0,4	0,6	0,8	0,6	0,6	0,8	0,2
<b>L (large)</b>	0,1	0,2	0,4	0,8	1,2	0,6	1	1,5	0,6	1	1,5	0,5

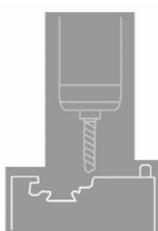
## Moulage en cire perdue

**Etape 1 :** On usine un moule.

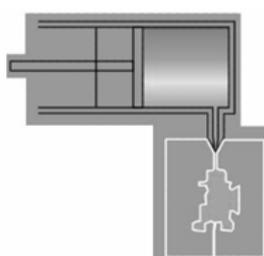
**Etape 2 :** On injecte une cire spéciale qui, en se solidifiant, prend la forme de la pièce à produire.

Ensuite, le modèle ainsi réalisé en cire, après avoir été éventuellement monté en grappe, est trempé à plusieurs reprises dans un bain pâteux (barbotine) de matériaux réfractaires et de liants qui, en séchant, forment la « carapace » autour du modèle en cire.

L'ensemble « carapace » est porté à une température supérieure à 100°C : la cire fond et laisse alors une cavité dans laquelle sera coulé le métal en fusion. Après refroidissement, la carapace est détruite laissant apparaître une pièce métallique, ou plusieurs dans le cas d'une grappe.



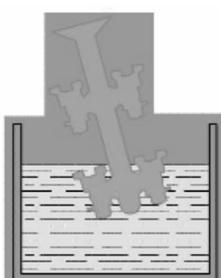
**Etape 1 :** Réalisation du moule



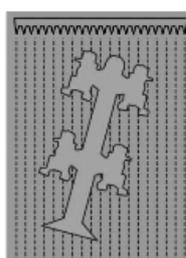
**Etape 2 :** Injection des modèles en cire



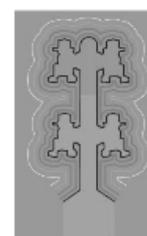
**Etape 3 :** Assemblage des modèles en grappes



**Etape 4 :** Fabrication du moule par trempage dans un liquide à base de silice



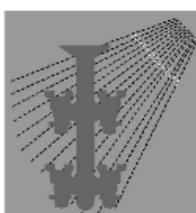
**Etape 5 :** Revêtement des moules par des matériaux réfractaires



**Etape 6 :** Elimination de la cire par chauffage



**Etape 7 :** Coulée du métal en fusion dans le moule



**Etape 8 :** Elimination de la couche réfractaire par vibration et nettoyage des pièces par grenailage



**Etape 9 :** Séparation des pièces, finition et contrôle

## Devis de Coût :

### Moulage en cire perdue

#### 1. Coût de réalisation du moule d'injection des modèles en cire.

Nombre d'empreintes par outil nombre d'outils	1
Complexité de la pièce 1 : faible 2 : moyenne 3 : importante	1
volume empreinte supérieure mm <sup>3</sup>	4,87E+05
volume empreinte inférieure mm <sup>3</sup>	4,70E+05
matière	acier
masse volumique kg / mm <sup>3</sup>	7,80E-06
prix € / kg	15
coût matière des empreintes	112
coût méthode et usinage des empreintes	4500
coût carcasse	3000
coût accessoires (20% du prix de la carcasse)	600
<b>TOTAL coût de l'outillage</b>	<b>8227 €</b>

#### 2. Coût de réalisation du brut et usinage complémentaire par pièce : 15 €

### Usinage dans la masse

#### 1. Coût de réalisation de la pièce en usinage dans la masse avec le coût matière

Hypothèse : pas d'investissement préalable pour la fabrication du flasque.

**Prix de revient par pièce : 40 €**

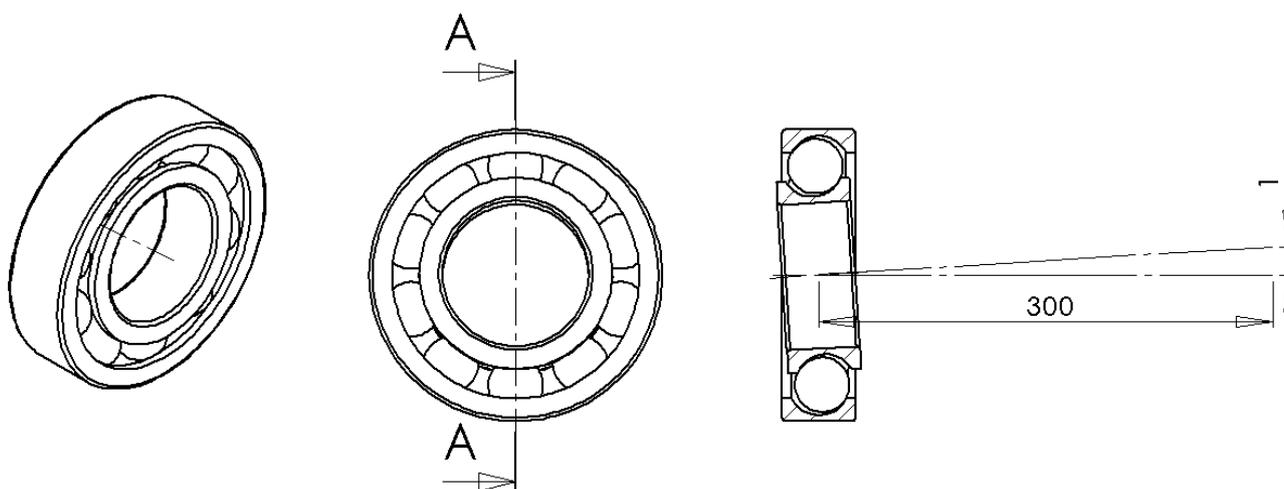
## Rotulage des roulements

Pour fonctionner, un roulement doit posséder un léger jeu interne permettant à la bille de rouler sur les pistes sans être comprimée. De ce fait, les bagues internes et externes d'un roulement peuvent rotuler. Selon le type du roulement, ce rotulage peut être très faible ou important (voir illustration suivante).



Le rotulage peut être donné sous la forme d'un angle maximum ou bien sous la forme d'une pente.

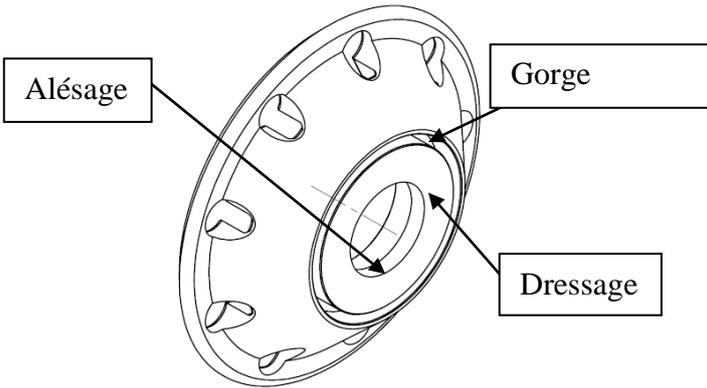
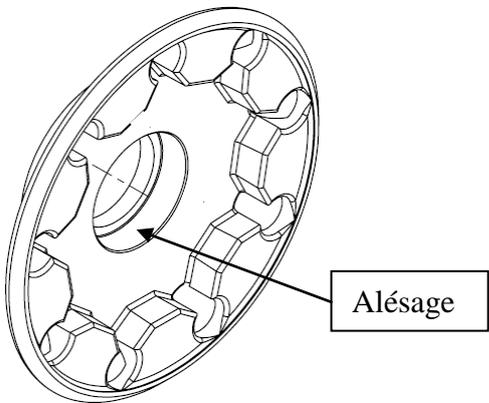
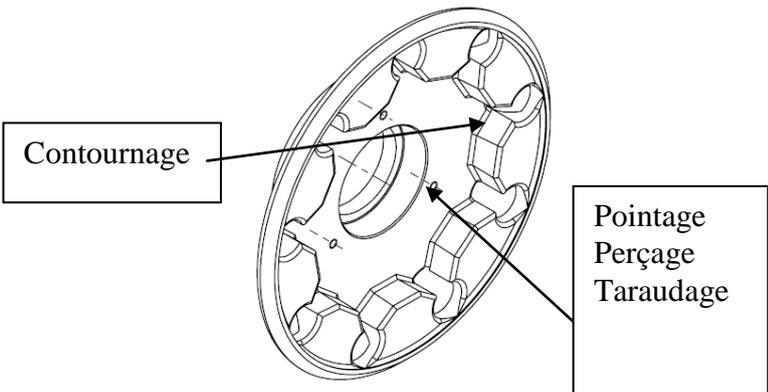
Par exemple, un roulement dont le rotulage maximum est de 1/300 signifie qu'à 300 mm du roulement la cote entre l'axe de la bague intérieure et celui de la bague extérieure vaut 1 mm (pente de 1/300).



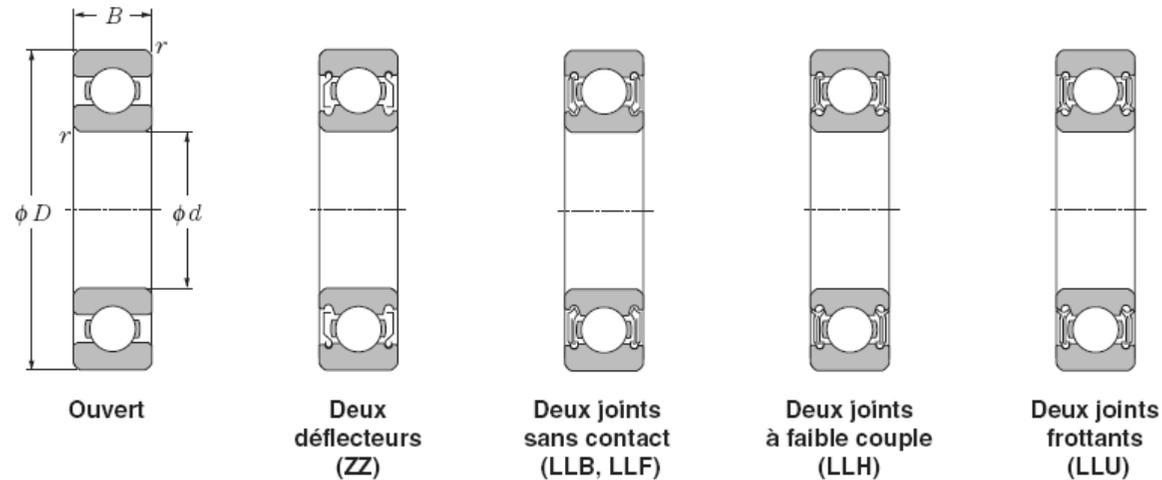
## Tolérance de la bague intérieure du roulement

Tableau 6.3 (1) Bagues intérieures

Cote nominale de l'alésage $d$ mm		Tolérance dimensionnelle pour diamètre moyen d'alésage $\Delta_{amp}$									
		classe 0		classe 6		classe 5		classe 4 <sup>1</sup>		classe 2 <sup>1</sup>	
au dessus de	jusqu'à	sup	inf.	sup	inf.	sup	inf.	sup	inf.	sup	inf.
0.6 <sup>4</sup>	2.5	0	-8	0	-7	0	-5	0	-4	0	-2.5
2.5	10	0	-8	0	-7	0	-5	0	-4	0	-2.5
10	18	0	-8	0	-7	0	-5	0	-4	0	-2.5

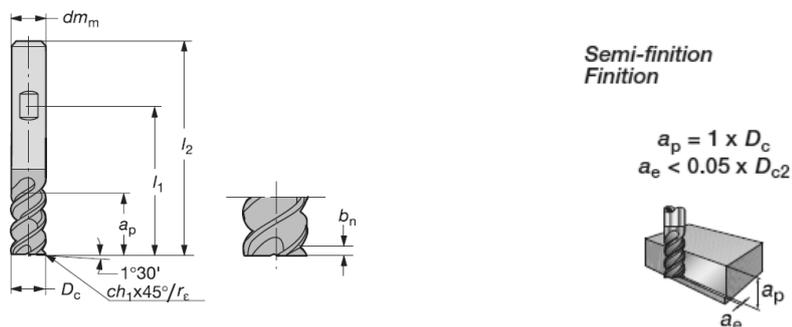
Série prévue		1000 p/an		Nomenclature des phases			
Nom du client		Matière		7075		Référence client	
Date de réception		Pièce :		Flasque		Contact client	
Dossier suivi par :		Ensemble		Moyeu		N° référence dossier	
REALISATION				CROQUIS			
<b>00</b>	Contrôle du brut						
<b>10</b>	Tournage CN 2 axes -Dressage -Alésage -Gorge frontale						
<b>20</b>	Tournage CN 2 axes -Alésage						
<b>30</b>	Fraisage Vertical CN -Contournage -Pointage -Perçage -Taraudage						

# Roulement 6901 LLU



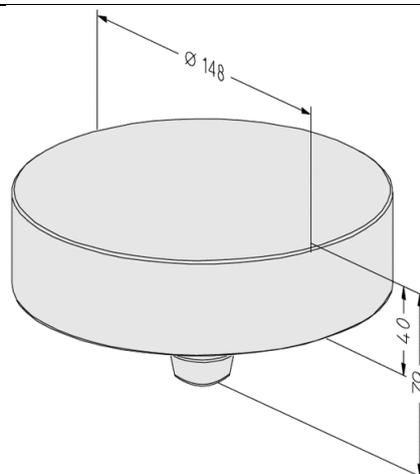
<i>d</i>	Dimensions			Charge de base		Facteur		Vitesse limite				Désignation								
	mm			kN		kgf		$f_o$	graisse ouvert		huile ouvert		LLH	LLU	ouvert	deux déflecteur	deux joints sans contact	joint à faible couple	à deux joints avec contact	
	<i>D</i>	<i>B</i>	$r_{mini}$	$C_r$	$C_{or}$	$C_r$	$C_{or}$		ZZ	LLB	Z	LB								LLH
<b>12</b>	18	4	0.2	0.930	0.530	95	54	16.2	8 300	9 500	–	–	–	–	–	–	–	–	–	
	21	5	0.3	1.92	1.04	195	106	15.3	29 000	35 000	–	20 000	–	–	–	–	–	–	–	
	24	6	0.3	2.89	1.46	295	149	14.5	27 000	32 000	–	19 000	–	–	–	–	–	–	–	
	28	7	0.3	5.10	2.39	520	244	13.2	26 000	30 000	–	–	–	–	–	–	–	–	–	
	28	8	0.3	5.10	2.39	520	244	13.2	26 000	30 000	21 000	18 000	–	–	–	–	–	–	–	
	32	10	0.6	6.10	2.75	620	280	12.7	22 000	26 000	20 000	16 000	–	–	–	–	–	–	–	–
	37	12	1	9.70	4.20	990	425	11.1	20 000	24 000	19 000	15 000	–	–	–	–	–	–	–	–

# FRAISES CARBURE MONOBLOC (Sandwik)



$D_c$ mm	Référence de commande	Nombre de dents, $z_n$	Dimensions, mm						
			$dm_m$	$l_1$	$l_2$	Hélice $l_{gh}$ mm <sup>2</sup>	$ch_1$	$b_n$	$r_c$
<b>Queue cylindrique</b>									
4	R216.23-04050CAK11P	3	6		57	11.20			1
5	R216.23-05050CAK13P	3	6		57	14.00			1
6	R216.24-06050CAK13P	4	6		65	16.00			1
8	R216.24-08050EAK19P	4	8		80	22.40			2
10	R216.24-10050EAK22P	4	10		100	28.00			2
12	R216.24-12050GAK26P	4	12		100	35.50			3
14	R216.24-14050GAK26P	4	14		104	40.00			3
16	R216.24-16050IAK32P	4	16		115	45.00			4
20	R216.24-20050IAK38P	4	20		125	56.00			4
4	R216.33-04050-AK11P	3	6		57	11.20	0.1	0.25	
5	R216.33-05050-AK13P	3	6		57	14.00	0.1	0.25	
6	R216.34-06050-AK13P	4	6		65	16.00	0.1	0.25	
8	R216.34-08050-AK19P	4	8		80	22.40	0.1	0.25	
10	R216.34-10050-AK22P	4	10		100	28.00	0.1	0.25	
12	R216.34-12050-AK26P	4	12		100	35.50	0.1	0.25	
14	R216.34-14050-AK26P	4	14		104	40.00	0.15	0.35	
16	R216.34-16050-AK32P	4	16		115	45.00	0.15	0.35	
20	R216.34-20050-AK38P	4	20		125	56.00	0.15	0.35	

## Palette Erowa alu



- Montage de Fraisage Phase 30 Sur Palette EROWA Aluminium (Palette usinable)
- 2 pièces par palette
- Orientation angulaire de chaque flasque obtenue par une ponctuelle non représentée

