

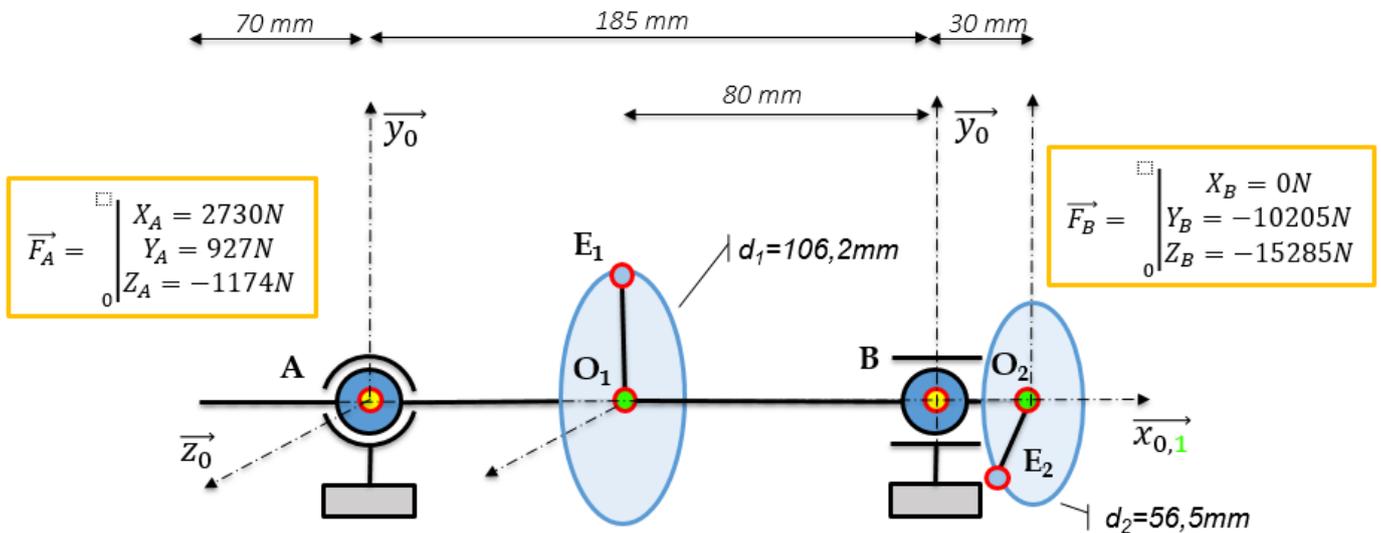
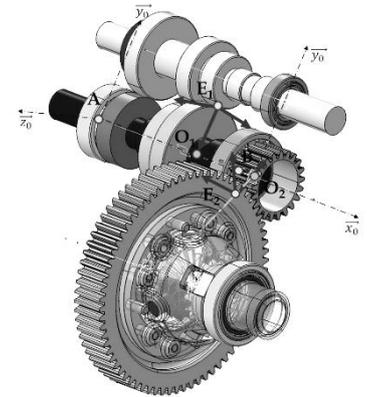
TD 10 : Dimensionnement d'un guidage en rotation par éléments roulants

Objectifs Pédagogiques :

L'étude de la résistance statique de l'arbre secondaire de la boîte de vitesse a permis de valider le diamètre minimal de celui-ci. La poursuite de son étude passe le dimensionnement de son guidage en rotation.

Modélisation :

La modélisation choisie est celle qui a permis l'étude statique de l'arbre : une liaison rotule en A et une liaison linéaire annulaire en B. L'épure géométrique suivante ainsi que les efforts aux paliers A et B découle de l'étude statique.



1. Indiquer le type de chacun des roulements en A et B. Justifier du choix de la modélisation des liaisons au regard des conditions de montage et des performances de ces roulements (notamment en rotulage admissible)

Dimensionnement de la solution existante :

2. Calculer l'effort radial en A et en B
3. Faire de même pour les efforts axiaux en A et B
4. Calculer la durée de vie L10 du roulement A et B.

Données :

en A : 6306 fournisseur SKF d=30 ; D=72 ; B = 19 ; C=28100N ; C0=16000N

en B : N208 fournisseur SKF d=40 ; D=80 ; B = 18 ; C=62000N ; C0=53000N

le diamètre du pneu de 630 mm, le rapport en entrée de différentiel de 3,7, les données manquantes seront extraites d'une lecture attentive et pertinente du plan...

5. Cette durée de vie n'est pas suffisante au regard du cahier des charges, proposer un roulement différent pour une durée de 120 000 km.

Conception détaillée :

1. Tracer l'épure de l'arbre secondaire en précisant les conditions fonctionnelles, ajustement et spécifications géométriques nécessaires.
2. Valider localement le comportement du matériau, notamment dans les congés de raccordement de l'épaulement du roulement B.

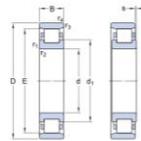
Extrait catalogue SKF

| Dimensions principales | | | Charges de base dynamiquement | | Limite de fatigue P_u | Vitesses de base | | Masse | Designations |
|------------------------|-----|------|-------------------------------|-------|-------------------------|----------------------|----------------|--------------|--------------|
| d | D | B | C | C_0 | | Vitesse de référence | Vitesse limite | | |
| mm | | | kN | | kN | tr/min | | kg | - |
| 17 | 35 | 10 | 5,85 | 3 | 0,127 | 49 000 | 25 000 | 0,039 | E2.6003-ZZ |
| | 35 | 10 | 5,85 | 3 | 0,127 | - | 15 000 | 0,038 | E2.6003-ZRSH |
| | 40 | 12 | 9,56 | 4,75 | 0,2 | 41 000 | 21 000 | 0,065 | E2.6203-ZZ |
| | 40 | 12 | 9,56 | 4,75 | 0,2 | - | 13 000 | 0,065 | E2.6203-ZRSH |
| | 47 | 14 | 13,8 | 6,55 | 0,275 | 37 000 | 19 000 | 0,12 | E2.6303-ZZ |
| 47 | 14 | 13,8 | 6,55 | 0,275 | - | 12 000 | 0,112 | E2.6303-ZRSH | |
| 20 | 42 | 12 | 9,36 | 5 | 0,212 | 41 000 | 21 000 | 0,069 | E2.6004-ZZ |
| | 42 | 12 | 9,36 | 5 | 0,212 | - | 12 000 | 0,067 | E2.6004-ZRSH |
| | 47 | 14 | 12,7 | 6,55 | 0,28 | 35 000 | 19 000 | 0,11 | E2.6204-ZZ |
| | 47 | 14 | 12,7 | 6,55 | 0,28 | - | 11 000 | 0,10 | E2.6204-ZRSH |
| | 52 | 15 | 16,3 | 7,8 | 0,34 | 34 000 | 18 000 | 0,15 | E2.6304-ZZ |
| 52 | 15 | 16,3 | 7,8 | 0,34 | - | 11 000 | 0,143 | E2.6304-ZRSH | |
| 25 | 47 | 12 | 11,1 | 6,1 | 0,26 | 35 000 | 18 000 | 0,08 | E2.6005-ZZ |
| | 47 | 12 | 11,1 | 6,1 | 0,26 | - | 11 000 | 0,077 | E2.6005-ZRSH |
| | 52 | 15 | 13,8 | 7,65 | 0,325 | 30 000 | 16 000 | 0,13 | E2.6205-ZZ |
| | 52 | 15 | 13,8 | 7,65 | 0,325 | - | 10 000 | 0,13 | E2.6205-ZRSH |
| | 62 | 17 | 22,9 | 11,6 | 0,49 | 28 000 | 15 000 | 0,23 | E2.6305-ZZ |
| 30 | 55 | 13 | 12,7 | 7,35 | 0,31 | 30 000 | 15 000 | 0,12 | E2.6006-ZZ |
| | 62 | 16 | 19,5 | 11,2 | 0,475 | 26 000 | 14 000 | 0,20 | E2.6206-ZZ |
| | 72 | 19 | 28,1 | 15,6 | 0,67 | 22 000 | 12 000 | 0,36 | E2.6306-ZZ |
| 35 | 62 | 14 | 15,3 | 9,15 | 0,39 | 26 000 | 13 000 | 0,15 | E2.6007-ZZ |
| | 72 | 17 | 25,5 | 15,3 | 0,64 | 22 000 | 12 000 | 0,30 | E2.6207-ZZ |
| | 80 | 21 | 33,8 | 19 | 0,83 | - | 7 300 | 0,28 | E2.6207-ZRST |
| 40 | 68 | 15 | 15,9 | 9,65 | 0,405 | 24 000 | 12 000 | 0,19 | E2.6008-ZZ |
| | 80 | 18 | 30,7 | 18,6 | 0,78 | 20 000 | 11 000 | 0,38 | E2.6208-ZZ |
| | 80 | 18 | 30,7 | 18,6 | 0,78 | - | 6 500 | 0,35 | E2.6208-ZRST |
| | 90 | 23 | 41 | 24 | 1,02 | 18 000 | 10 000 | 0,65 | E2.6308-ZZ |
| 45 | 85 | 19 | 32,5 | 20,4 | 0,865 | 18 000 | 10 000 | 0,43 | E2.6209-ZZ |
| | 85 | 19 | 32,5 | 20,4 | 0,865 | - | 5 800 | 0,40 | E2.6209-ZRST |
| | 100 | 25 | 52,7 | 31,5 | 1,34 | 16 000 | 9 000 | 0,87 | E2.6309-ZZ |
| 50 | 110 | 27 | 62,4 | 38 | 1,63 | 15 000 | 8 000 | 1,12 | E2.6310-ZZ |
| | 100 | 21 | 42,3 | 27,5 | 1,16 | - | 5 000 | 0,58 | E2.6211-ZRST |
| | 120 | 29 | 71,5 | 45 | 1,9 | 13 000 | 7 000 | 1,41 | E2.6311-ZZ |
| 120 | 29 | 71,5 | 45 | 1,9 | - | 4 400 | 1,35 | E2.6311-ZRST | |

N 208 ECMB

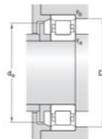
SKF Explorer

Dimensions



| | | |
|------------------|----------|----|
| d | 40 | mm |
| D | 80 | mm |
| B | 18 | mm |
| d ₁ | 54 | mm |
| E | 71,5 | mm |
| r _{1,2} | min. 1,1 | mm |
| r _{3,4} | min. 1,1 | mm |
| s | max. 1,4 | mm |

Dimensions d'appui



| | | |
|----------------|-----------|----|
| d _a | min. 47 | mm |
| d _s | max. 69 | mm |
| D _a | min. 73 | mm |
| D _s | max. 74,1 | mm |
| f _a | max. 1 | mm |
| f _b | max. 1 | mm |

Données de calcul

| | | | |
|--------------------------|----------------|-------|-------|
| Charge dynamique de base | C | 62 | kN |
| Charge statique de base | C ₀ | 53 | kN |
| Limite de fatigue | P _u | 6,7 | kN |
| Vitesse de référence | | 9500 | r/min |
| Vitesse limite | | 14000 | r/min |
| Coefficient de calcul | k _r | 0,12 | |

| Fa/C0 | e | X | Y |
|-------|------|------|------|
| 0,014 | 0,19 | 0,56 | 2,3 |
| 0,028 | 0,22 | 0,56 | 1,99 |
| 0,056 | 0,26 | 0,56 | 1,71 |
| 0,084 | 0,28 | 0,56 | 1,55 |
| 0,11 | 0,3 | 0,56 | 1,45 |
| 0,17 | 0,34 | 0,56 | 1,31 |
| 0,28 | 0,38 | 0,56 | 1,15 |
| 0,42 | 0,42 | 0,56 | 1,04 |
| 0,56 | 0,44 | 0,56 | 1 |