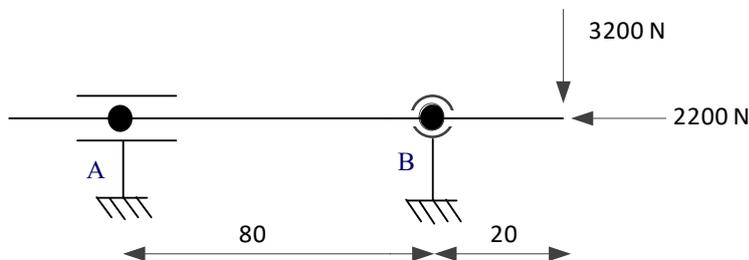


Pour les différents exercices suivants, vous devrez chercher les caractéristiques des roulements, nécessaire au calcul, dans les catalogues constructeurs (ex : SKF)

## 1. Calcul de durée de vie – roulement à billes à contact radial

### 1.1. Cahier des charges

Données :



- Roulement à billes à contact radial : 30\*55\*13
  - o  $C = 12600 \text{ N}$  ;  $C_o = 8200 \text{ N}$
- $N = 100 \text{ tr/min}$

Question 1 : Déterminer la durée de vie en heure du roulement B

Le fonctionnement décrit ci-dessus correspond à 70% du temps de travail. Pour le reste de l'utilisation,  $F_a$  est nul,  $F_r$  reste inchangé,  $N$  passe à 150 tr/min.

Question 2 : Déterminer la durée de vie en heure du roulement B

### 1.2. Méthodologie

- Appliquer le PFS pour déterminer les efforts au niveau des roulements A et B
- Déterminer la charge équivalente  $P$  du roulement B
- Calculer la durée de vie  $L_{10}$ , puis  $L_h$

Éléments de réponse :

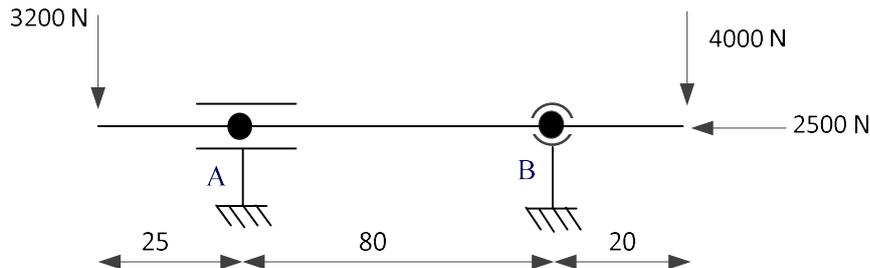
- $F_{rA} = -800 \text{ N}$  ;  $F_{rB} = 4000 \text{ N}$  ;  $F_{aB} = 2200 \text{ N}$   
 $P = 4771 \text{ N}$   
 $L_{10} = 18,4 \text{ millions de tours}$  ;  $L_h = 3068 \text{ h}$

- $P_{\text{eq}} = 4500 \text{ N}$  ;  $L_h = 3181 \text{ h}$

## 2. Choix de roulements à billes à contact radial

### 2.1. Cahier des charges

Données :



- Roulement à billes à contact radial
- $N = 1500 \text{ tr/min}$
- $L_h = 5000 \text{ h}$

Question : Choisir le roulement B

### 2.2. Méthodologie

- Appliquer le PFS pour déterminer les efforts au niveau des roulements A et B
- Pour le roulement B, déterminer une charge équivalente approchée P, en déduire la charge dynamique de base C
- Choisir un roulement
- Recalculer P en utilisant les caractéristiques du roulement choisi
- Calculer la durée de vie  $L_{10}$ , puis  $L_h$  pour ce roulement
- Conclure sur le choix de ce roulement

Éléments de réponse :

- $F_{rA} = 3200 \text{ N}$ ;  $F_{rB} = 4000 \text{ N}$ ;  $F_{aB} = 2500 \text{ N}$
- $C = 30652 \text{ N}$
- Ex choix : 28\*68\*18
- $P = 5740 \text{ N}$
- $L_{10} = 246 \text{ millions de tours}$   $\rightarrow L_h = 2741 \text{ h}$  insuffisant !! Sous-dimensionné

## 3. Fiabilité

### 3.1. Exercice 1

Données :

- Roulement à rouleaux cylindriques
- $N=1500$  tr/min ;  $C=27$  kN ;  $P =2$ kN

Question :

- Déterminer la fiabilité de ce roulement au bout de 10 000 heures
- Quelle est la durée de vie correspondant à une fiabilité de 0,98 ?

Eléments de réponse :

- $F = 0,994$
- $L = 21645$  h

### 3.2. Exercice 2

On souhaite une fiabilité  $f = 0,95$  au bout de 12 000 heures pour une butée à billes.

Question :

- Quelle est la durée de vie nominale de ce roulement en heures ?

Eléments de réponse :

$L_h = 19390$  h

### 3.3. Exercice 3

Un système est équipé de 2 roulements identiques, dont la durée de vie d'un roulement est  $L_h = 10000$ h

Questions :

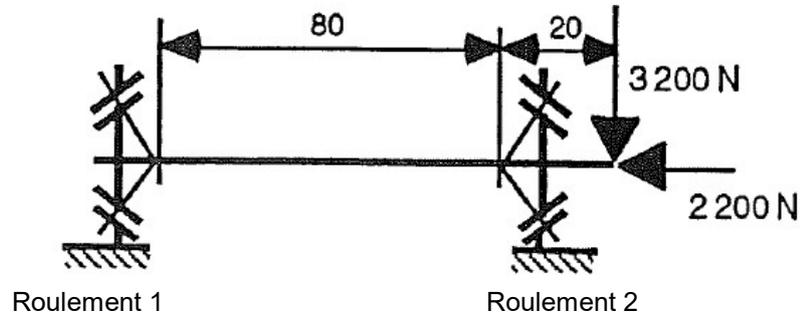
- Quelle est la fiabilité du roulement après 5000 heures de fonctionnement juste avant l'extinction de garantie ?
- Quelle est la fiabilité du montage ?

Eléments de réponse :

$F_1=96,37\%$  ;  $F_2=92,87\%$

## 4. Calcul de durée de vie – roulement à contact oblique

### 4.1. Cahier des charges



#### Données :

- Roulements à rouleaux coniques (30\*55\*17), montés en X
  - o  $C=38500\text{N}$  ;  $e=0,43$  ;  $X=0,4$  ;  $Y=1,39$
- $N = 100 \text{ tr/min}$

Question : Déterminer la durée de vie ( $L_h$ ) de chacun des roulements

### 4.2. Méthodologie

- Modéliser les liaisons cinématiques
- Appliquer le PFS pour déterminer les efforts radiaux au niveau des roulements 1 et 2
- Calculer les charges axiales induites, en déduire les efforts axiaux au niveau des roulements 1 et 2
- Calculer  $P$  puis  $L_h$  pour chacun des roulements

#### Éléments de réponse :

- $F_{r1} = -800 \text{ N}$  ;  $F_{r2} = 4000 \text{ N}$
- $F_{ai1} = 290 \text{ N}$  ;  $F_{ai2} = 1440 \text{ N}$
- $F_{ai2} + 2200 - F_{ai1} > 0 \rightarrow F_{a2} = 1140 \text{ N}$  ;  $F_{a1} = 3640 \text{ N}$
- $P_1 = 5380 \text{ N}$  ;  $P_2 = 4000 \text{ N}$
- $L_{h1} = 120\,000 \text{ h}$  ;  $L_{h2} = 310\,000 \text{ h}$