

CALCUL DES ROULEMENTS

L_{10} : nombre de tours réalisés par 90 % des roulements de la série avant l'apparition des premiers signes de fatigue.
On peut calculer L_n à partir de L_{10} :

$$L_n = 4.48 \left(\ln \left(\frac{100}{F} \right) \right)^{\frac{2}{3}} \quad F = 100-n \quad \text{correspond au pourcentage de roulements encore vivants au bout de } L_n \text{ tours.}$$

Probabilité de défaillance ($L < L_{10}$) : c'est le nombre D :

$$D = 1 - F \quad \text{avec} \quad F = e^{-\left(\frac{L_{10} - 0.02}{4.439} \right)^{1.483}}$$

On peut calculer la durée de vie $L_{E.10}$ d'un ensemble de roulements montés sur un même arbre connaissant la durée de vie de chacun des roulements $L_{i.10}$:

$$L_{E.10} = \left(\sum_{i=1}^n \left(\frac{1}{L_{i.10}} \right)^{\frac{3}{2}} \right)^{-\frac{2}{3}} \quad L_{E.10} < \inf(L_{i.10})$$

Charge dynamique de base : C = charge radiale (axiale pour une butée) constante en intensité et en direction que peut supporter 90% des roulements de la série avant l'apparition des premiers signes de fatigue.

Relation entre L_{10} et C :

$$L_{10} = \left(\frac{C}{P} \right)^n$$

avec P la charge radiale équivalente exercée sur le roulement,

$n = 3$ pour un roulements à billes,

$n = \frac{10}{3}$ pour un roulement à rouleaux.

On peut convertir cette durée de vie en heures :

$$L_{10H} = \frac{L_{10} \times 10^6}{60 \times n} \quad n = \text{fréquence de rotation en tr/min}$$

Charge dynamique équivalente : P = charge radiale pure donnant la même durée de vie qu'une combinaison {charge axiale+charge radiale} donnée.

Pour des roulements à aiguilles ou à rouleaux cylindriques à bagues séparables :

$$F_a = 0 \quad P = F_r$$

Pour des butées axiales :

$$F_r = 0 \quad P = F_a$$

Si on connaît F_a et F_r , on peut calculer P :

- Si $\frac{F_a}{F_r} \leq e$, on prendra $P = F_r$

- Si $\frac{F_a}{F_r} \geq e$, on calculera P par l'expression :

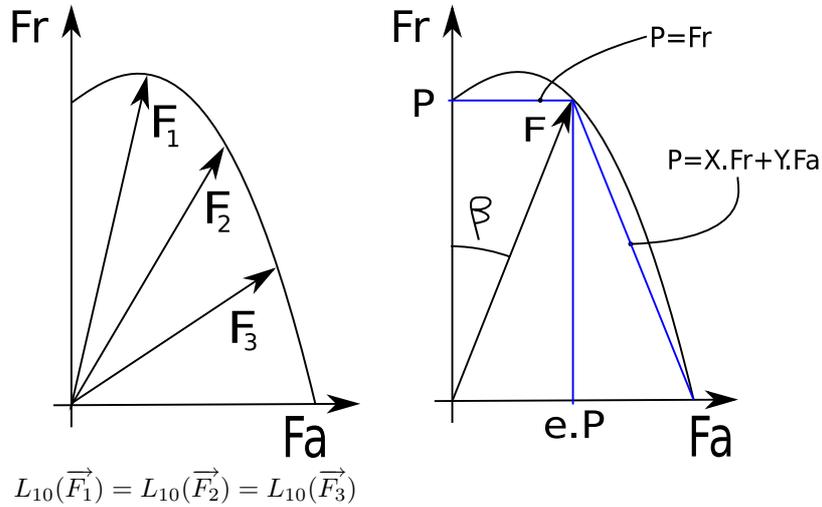
$$P = X \cdot F_r + Y \cdot F_a$$

où X , Y et e sont fonction du roulement et de ses dimension (coefficients normalisés). Si la bague extérieure tourne par rapport à la direction de la charge, il faudra utiliser la formule :

$$P = 1.2X \cdot F_r + Y \cdot F_a$$

Remarque : les coefficients e , X et Y proviennent d'une approximation de la courbe d'équidurée

Courbe d'équidurée : c'est une courbe qui, pour un roulement donné, donne le couple (F_r, F_a) produisant la même charge équivalente sur le roulement, donc la même durée de vie. C'est une courbe expérimentale qui permet de définir $X, Y, e = \tan\beta$, etc.



Capacité de charge statique C_0 , charge équivalente P_0 : C_0 est la charge au-delà de laquelle les déformations des éléments roulants deviennent inadmissibles. En général, la déformation maximale admissible vaut 0.0001 fois le diamètre moyen de l'élément roulant. On calcule la charge statique équivalente par la formule :

$$P_0 = X_0 \cdot F_r + Y_0 \cdot F_a$$

On a $P_0 s_0 \leq C_0$ s_0 dépend du fonctionnement et des vitesses de rotation (faibles ou nulles).