

## Formules pour l'article « Calcul de la durée de vie »

**Formule 1 : durée de vie en  $10^6$  rotations**

Pour les roulements à billes :  $L_{10} = \left(\frac{C}{P}\right)^3$

Pour les roulements à rouleaux :  $L_{10} = \left(\frac{C}{P}\right)^{\frac{10}{3}}$

Durée de vie en heures de fonctionnement:  $L_{10h} = \frac{16\,666,6}{n} \times \left(\frac{C}{P}\right)^p$

**Formule 2 : charge dynamique équivalente  $P$** 

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

$F_r$	Force radiale du roulement
$F_a$	Force axiale du roulement
$X$	Facteur de charge radiale à trouver dans le <a href="#">catalogue</a> pour chaque type de roulement
$Y$	Facteur de charge axiale à trouver dans le <a href="#">catalogue</a> pour chaque type de roulement

### Formule 3 : le calcul modifié de la durée de vie des roulements $L_{nm}$ et $L_{nmh}$

$$L_{nm} = a_1 \times a_{ISO} \times L_{10}$$

$$L_{nmh} = a_1 \times a_{ISO} \times L_{10h}$$

$L_{nm}$	Durée de vie étendue en $10^6$ tours
$L_{nmh}$	Durée de vie étendue en heures
$a_1$	Coefficient de durée de vie pour la fiabilité
$a_{ISO}$	Coefficient de durée de vie pour les conditions de fonctionnement  $a_{ISO} = f(e_c \times C_u \div P, \kappa)$ $e_c$ = Coefficient de pollution $C_u$ = Charge limite de fatigue $P$ = Charge dynamique équivalente $\kappa$ = Rapport de viscosité
$L_{10}$	Durée de vie nominale : durée de vie de référence en $10^6$ tours

### Formule 4 : rapport de viscosité $\kappa$

$$\kappa = \frac{v}{v_1}$$

### Formule 5 : la viscosité de référence $v_1$ et sa dépendance de la vitesse de rotation $n$ et la valeur $D_{pw}$

$$\text{Si } n < 1\,000 \text{ min}^{-1}, v_1 = 45\,000 n^{-0,83} D_{pw}^{-0,5}$$

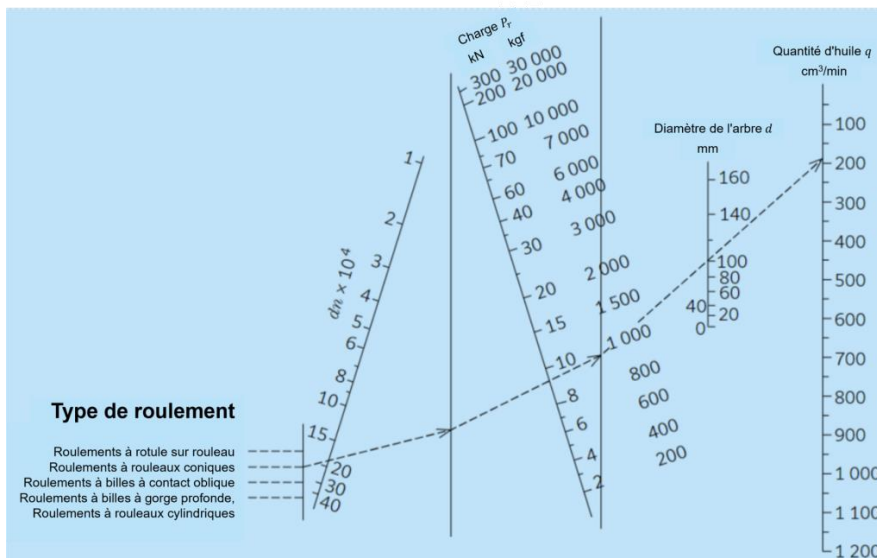
$$\text{Si } n \geq 1\,000 \text{ min}^{-1}, v_1 = 4\,500 n^{-0,5} D_{pw}^{-0,5}$$

## Formule pour l'article « Lubrification »

### Formule 6 : détermination de la quantité d'huile nécessaire

$$Q = K \times q$$

$Q$	Quantité d'huile par roulement (cm <sup>3</sup> /min)
$K$	Facteur d'augmentation admissible de la température de l'huile
$q$	Quantité de lubrifiant selon le diagramme



## Formules pour l'article « Choix de l'ajustement »

Formules 7 et 8 : la réduction de l'interférence par une charge radiale $\Delta_{dF}$	
<b>Formule 7</b> $F_r \leq 0,3 C_{or}$ $\Delta_{dF} = 0,08 \left( d \times \frac{F_r}{B} \right)^{\frac{1}{2}}$ N	<b>Formule 8</b> $F_r > 0,3 C_{or}$ $\Delta_{dF} = 0,02 \left( \frac{F_r}{B} \right)$ N

$\Delta_{dF}$ = Interférence liée à la charge radiale, $\mu$ m $d$ = Diamètre de l'alésage du roulement, mm $B$ = Largeur de la bague intérieure, mm $F_r$ = Charge radiale, N {kgf} $C_{or}$ = Charge statique de base N {kgf}
---

<b>Formule 9 : interférence liée à la différence de température en <math>\Delta_{dT}</math></b> $\Delta_{dT} = 0,0015 \times d \times \Delta T$ $\Delta_{dT}$ = Interférence liée à la différence de température en $\mu$ m $\Delta T$ = Différence entre la température de la bague intérieure du roulement et la température ambiante en °C $d$ = Diamètre de l'alésage du roulement en mm
---

<b>Formule 10 : modification de l'interférence en raison des différents coefficients de dilatation</b> $\Delta d_{TE} = (\alpha_1 - \alpha_2) \times d \times \Delta T$ $\Delta d_{TE}$ = Modification de l'interférence en raison des différents coefficients de dilatation $\alpha_1$ = Coefficient de dilatation du roulement, $\frac{1}{^\circ\text{C}}$ $\alpha_2$ = Coefficient de dilatation de l'arbre et du logement, $\frac{1}{^\circ\text{C}}$ $d$ = Diamètre de référence de l'ajustement en mm $\Delta T$ = Augmentation de la température lors de l'utilisation du roulement
---

## Formules pour l'article « Jeu des roulements, jeu en fonctionnement et précharge »

**Formule 11 : détermination du jeu radial et axial**Jeu radial =  $\delta$ Jeu axial =  $\delta_1 + \delta_2$ **Formule 12 : le jeu en fonctionnement  $\delta_{eff}$** 

$$\delta_{eff} = \delta_o - (\delta_f + \delta_t)$$

 $\delta_{eff}$  = Jeu en fonctionnement (s'ajuste effectivement), mm $\delta_o$  = Jeu de roulement, mm $\delta_f$  = Diminution du jeu du roulement en raison de l'interférence due aux ajustements, mm $\delta_t$  = Diminution du jeu du roulement due aux différences de température entre les bagues intérieure et extérieure, mm**Formule 13 : L'interférence  $\delta_f$** 

$$\delta_f = (0,70 \sim 0,90) \Delta_{deff}$$

 $\Delta_{deff}$  désigne l'interférence effective en mm**Formule 14 : la réduction du jeu de fonctionnement due à une différence de température dans le roulement  $\delta_t$** 

$$\delta_t = \alpha \times \Delta T \times D_o$$

 $\alpha$  = Coefficient de dilatation thermique du roulement,  $12,5 \times \frac{10^6}{^\circ\text{C}}$  $\Delta T$  = Différence de température (bague intérieure/extérieure) en  $^\circ\text{C}$  $D_o$  = Diamètre du chemin de roulement de la bague extérieure, mm

**Formules 15 et 16 : le diamètre du chemin de roulement de la bague extérieure  $D_o$**

**Formule 15**

Pour les roulements à billes et les roulements à rotule sur rouleaux:  $D_o = 0,20 (d + 4,0D)$

**Formule 16**

Pour les roulements à rouleaux (sauf les roulements à rotule sur rouleaux sphériques):

$$D_o = 0,25 (d + 3,0D)$$

**Formule pour l'article « Déformation plastique »**

**Formule 17 : sécurité statique  $S_0$**

$$S_0 = \frac{C_0}{P_0}$$

$S_0$  = Sécurité statique

$C_0$  = Charge statique de base

$P_0$  = Charge statique équivalente