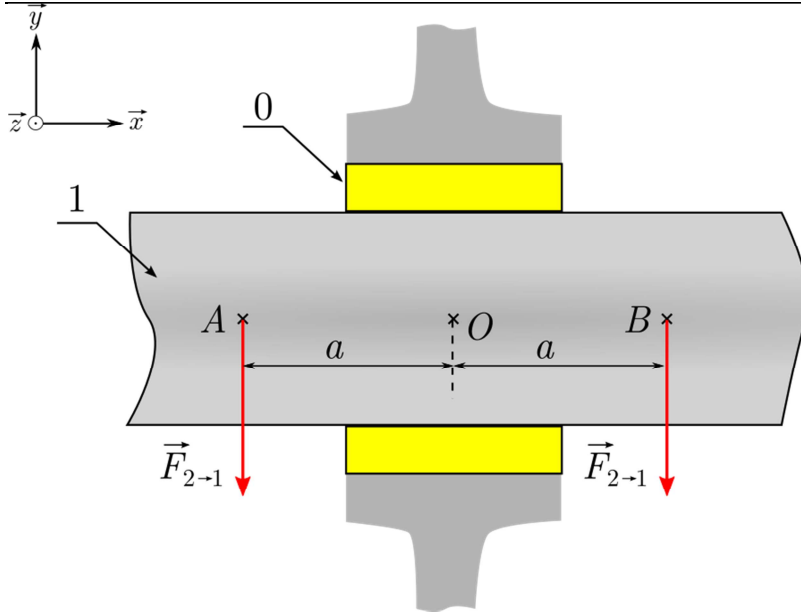


Palier lisse soumis à une charge centrée

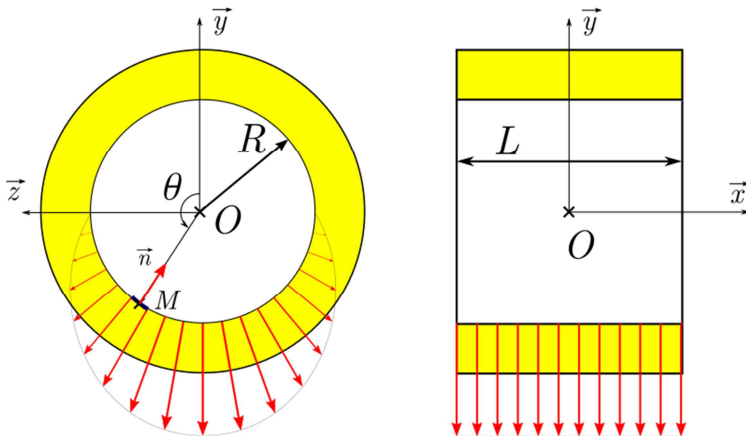


Ce palier lisse 0 de centre O est soumis à une charge centrée sous la forme de deux forces $\vec{F}_{2 \rightarrow 1} = -F\vec{y}$ appliquée en A et en B , s'appliquant d'un solide 2 (non représenté) sur l'arbre 1.

L'objectif du travail demandé est de déterminer la pression maximale de contact en vue de dimensionner ce palier.

Q1. Exprimer le torseur des actions mécaniques $\{\mathfrak{S}_{2 \rightarrow 1}\}$ relatif à la force $\vec{F}_{2 \rightarrow 1} = -F\vec{y}$ au point A puis au point O . En déduire Les actions mécaniques exercées par l'arbre 1 sur le palier 0 sous la forme du torseur $\{\mathfrak{S}_{1 \rightarrow 0}\}$ exprimé au point O .

Q2. Calculer les éléments de réduction du torseur $\{\mathfrak{S}_{1 \rightarrow 0}\}$ au point O pour $F = 200 \text{ N}$; $a = 50 \text{ mm}$



Les actions mécaniques déterminées précédemment résultent d'une répartition de pression modélisée sur les figures ci-contre.

Le modèle retenu est tel que :

$$d\vec{N}(M) = -p(M)\vec{n}dS \quad \text{où}$$

$$p(M) = p(\theta) = p_0 \cdot \cos^2 \theta$$

On note : $\vec{OM} = R\vec{e}_r + x\vec{x}$; $-\vec{n} = \vec{e}_r = \cos \theta \vec{y} + \sin \theta \vec{z}$; $\vec{e}_\theta = -\sin \theta \vec{y} + \cos \theta \vec{z}$

On remarquera à toutes fins utiles que : $\cos^2 \theta \cos \theta = \cos \theta - \sin^2 \theta \cos \theta$

Q3. Écrire les équations qui relient le modèle de répartition de pression défini précédemment et les éléments de réduction du torseur $\{\mathfrak{S}_{1 \rightarrow 0}\}$ au point O .

Q4. En déduire le coefficient p_0 caractérisant la répartition de pression en fonction de F . La clarté du raisonnement est un critère d'évaluation.

Q5. Calculer p_0 et p_{\max} pour les valeurs précédentes de F et de a et pour $R = 10$ mm et $L = 20$ mm

Q6. L'arbre tourne à $1000 \text{ tr} \cdot \text{min}^{-1}$ pendant 1 heure. Exprimer puis calculer l'énergie dissipée en Joules (J) si le coefficient de frottement vaut $f = 0,1$.