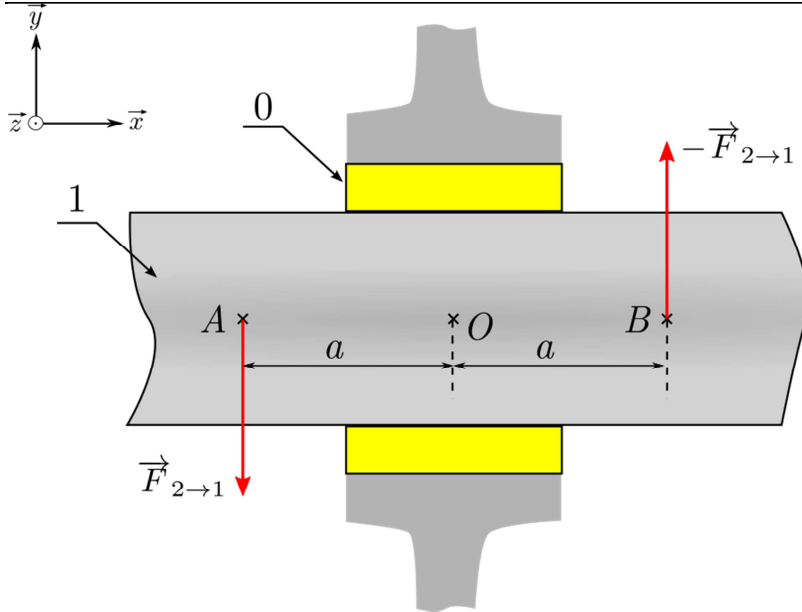


## Palier lisse soumis à un moment pur

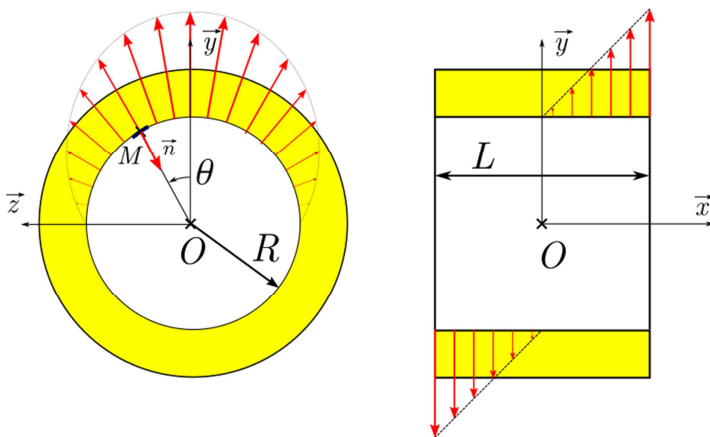


Ce palier lisse 0 de centre  $O$  est soumis à deux forces  $\vec{F}_{2 \rightarrow 1}$  et  $-\vec{F}_{2 \rightarrow 1}$  ( $\vec{F}_{2 \rightarrow 1} = -F\vec{y}$ ) appliquées en  $A$  et en  $B$ , s'appliquant d'un solide 2 (non représenté) sur l'arbre 1.

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 :

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

$$p(M) = p(\theta, x) = p_0 \cdot \frac{2x}{L} \cos \theta$$

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

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  $f = 0,1$ .