Devoir - Maison

Modèles de pression d'un coussinet

Présentation

Pour réaliser des liaisons pivots par glissement, l'utilisation de coussinets nécessite un dimensionnement de ces derniers. Nous avons vu dans les cours précédents que chaque coussinet ne devait pas dépasser certaines limites :

- limite sur la **pression** de contact (p_{adm}),
- limite sur la **vitesse circonférentielles** (V)
- limite sur la **puissance surfacique** dissipée ($p \times V$),

Le coussinet étudié ici possède les caractéristiques suivantes :

- $\varnothing D = 20\,\mathrm{mm}$
- $L = 50\,\mathrm{mm}$
- $p_{adm} = 20\,\mathrm{MPa}$

Dans les cours précédents, nous avons vu que la pression de contact maximale subie par le coussinet pouvait être approchée par la *pression diamétrale*. Ce modèle de « pression diamétrale » considère que le contact arbre/coussinet se fait sur une zone rectangulaire, projection du cylindre de contact sur un plan contenant l'axe de l'arbre.

Or, en l'absence de moment sur le coussinet, d'autres modèles plus proche de la réalité sont proposés (fig.1) :

- celui d'une **répartition "uniforme"**, dont la densité surfacique d'effort est uniforme sur toute un moitié du coussinet :

$$\overrightarrow{f_{P(arbre\rightarrow coussinet)}} = p_U\ \overrightarrow{u_r} \qquad \forall\theta \in [-\pi; 0] \text{ et } \forall z \in [-L; 0] \tag{1}$$

  où p_U est une constante.
- celui d'une **répartition "en sinus"**, dont la densité surfacique d'effort est définie pour un point P par :

$$\overrightarrow{f_{P(arbre\rightarrow coussinet)}} = -p_{max}\sin(\theta)\overrightarrow{u_r} \qquad \forall\theta \in [-\pi; 0] \text{ et } \forall z \in [-L; 0] \tag{2}$$

  où p_{max} est une constante, et correspond à la contrainte maximale (densité maximale d'effort).

Questions

Q1. ***Déterminer littéralement le torseur (résultante + moment) au point O dans le modèle de « répartition uniforme » par la méthode des intégrales, en fonction de p_U et des dimensions. Comparer la résultante avec le modèle de « pression diamétrale ».***

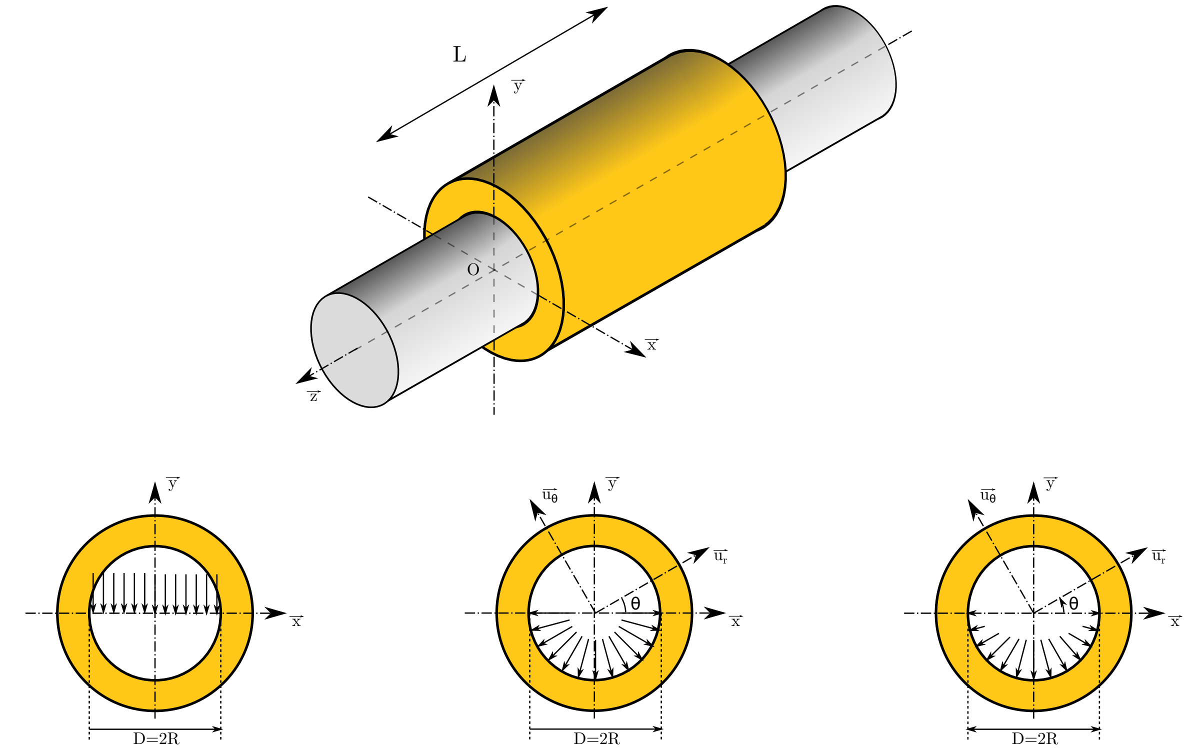
Q2. ***De même, déterminer littéralement le torseur au point O dans le modèle de « répartition en sinus » par la méthode des intégrales, en fonction de p_{max} et des dimensions.***

Un calcul de statique a permis de déterminer numériquement la résultante de l'arbre sur le coussinet :

$$\overrightarrow{\mathscr{R}_{(arbre\rightarrow coussinet)}} = -1000\,\overrightarrow{y} \tag{3}$$

Q3. ***En déduire numériquement p_U et p_{max}.***

Q4. ***En vous basant sur les résultats précédents, selon vous, quel modèle est le plus « dimensionnant » (i. e. Le plus contraignant en terme de dimensionnement vis à vis de la pression admissible) ?***



Pression diamétrale | Répartition uniforme | Répartition "en sinus"

Figure 1