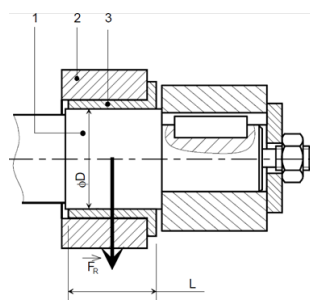


# Application 1

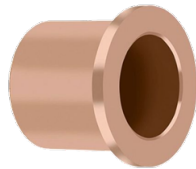
## Modélisation des actions mécaniques – Sujet

### Torseur des actions mécaniques transmissibles dans un coussinet

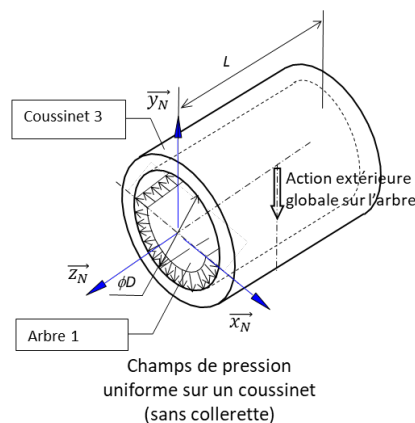
Un coussinet (ou bague) est un élément technologique permettant de réaliser des liaisons pivot. Suivant les cas d'utilisation d'un système, un chargement sur l'arbre est transmis au coussinet.



Montage d'un coussinet



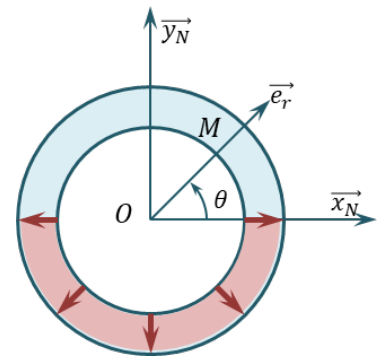
Coussinet seul



B2-14

C1-05

C2-07



On donne le modèle suivant où le champ de pression de l'arbre sur le coussinet est uniforme pour  $\theta \in [\pi, 2\pi]$ . On note  $R = \frac{D}{2}$  le rayon du coussinet.

**Question 1** Déterminer la résultante des actions mécaniques de 1 sur 3. On la note  $\overrightarrow{R(1 \rightarrow 3)}$ .

**Question 2** Déterminer  $\overrightarrow{\mathcal{M}(O, 1 \rightarrow 3)}_{z_N}$ .

On considère maintenant que la pression n'est pas uniforme et vaut au point M  $p(M) = p_0 \sin \theta$ .

**Question 3** Justifier que  $\overrightarrow{R(1 \rightarrow 3)}$  n'a une composante que sur  $\vec{y}$ .

**Question 4** Déterminer la résultante des actions mécaniques de 1 sur 3. On la note  $\overrightarrow{R(1 \rightarrow 3)}$ . On rappelle que  $\sin^2 \theta = \frac{1 - \cos 2\theta}{2}$ .

### Détermination des efforts dans une structure étayée

Lors de la démolition d'une partie de la gare de Lyon Part-Dieu (en 2018), des étais ont dû être posés afin de soutenir la structure supérieure.

Dans le but de dimensionner les étais, il est nécessaire de déterminer les actions mécaniques dans chacune des liaisons.

#### Éléments de correction

1.  $\overrightarrow{R(1 \rightarrow 3)} = -LDp \vec{y}$ .
2.  $\overrightarrow{\mathcal{M}(O, 1 \rightarrow 3)}_{z_N} = 0$ .
- 3.
4.  $\overrightarrow{R(1 \rightarrow 3)} \cdot \vec{y}_N = -\frac{p_0 DL \pi}{4}$ .



Pour cela, on utilise la modélisation ci-contre.

On a  $\overrightarrow{AB} = a \overrightarrow{x}$ ,  $\overrightarrow{BD} = b \overrightarrow{x}$  et  $\overrightarrow{CB} = L \overrightarrow{x_1}$ .

**Question 5** Tracer le graphe d'analyse du système (graphe des liaisons et actions extérieures).

**Question 6** Proposer une stratégie permettant de déterminer les actions mécaniques dans les liaisons.

**Question 7** Déterminer les actions mécaniques dans les liaisons en fonction de  $F$ .

#### Éléments de correction

$$3. \quad X_{02} = -F \frac{a+b}{a \tan \alpha}, \quad F_{01} = F \frac{a+b}{a \sin \alpha}, \quad Y_{02} = -\frac{b}{a} F.$$

