

## Applications

## Exercice d'application

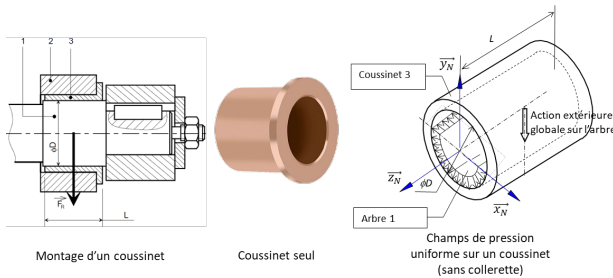
Xavier Pessoles

## Savoirs et compétences :

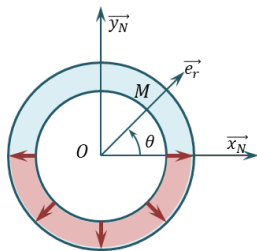
- Mod2.C20 : modélisation locale, actions à distance et de contact.
- Res1.C2.SF1 : Proposer une méthode permettant la détermination d'une inconnue de liaison.
- Res2.C18 : Principe fondamental de la statique.
- Res2.C20 : Théorème des actions réciproques.

## 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.



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  $\mathcal{M}(O, 1 \rightarrow 3)_{\vec{z}_N}$ .

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  $\sin^2 \theta = \frac{1 - \cos 2\theta}{2}$ .

 l ments de corrigé :

$$\begin{array}{l} 1. \overrightarrow{R(1 \rightarrow 3)} = -LDp \vec{y} \\ 2. \mathcal{M}(O, 1 \rightarrow 3)_{\vec{z}_N} = 0 \\ 3. \end{array} \quad \left| \quad \begin{array}{l} 4. \overrightarrow{R(1 \rightarrow 3)} \cdot \vec{y}_N = \\ -\frac{p_0 D L \pi}{4} \end{array} \right.$$

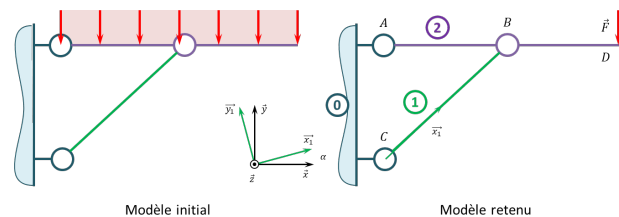
## Détermination des efforts dans une structure étayée

Lors de la démolition d'une partie de la gare de Lyon Part-Dieu (en 2018), des étais ont du 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.

Pour cela, on utilise la modélisation suivante.



On a  $\overrightarrow{AB} = a \vec{x}$ ,  $\overrightarrow{BD} = b \vec{x}$  et  $\overrightarrow{CB} = L \vec{x}_1$ .

**Question 1** Tracer le graphe d'analyse du système (graphe des liaisons et actions extérieures).

**Question 2** Proposer une stratégie permettant de déterminer les actions mécaniques dans les liaisons.

**Question 3** Déterminer les actions mécaniques dans les liaisons en fonction de F.

 l ments de corrigé :

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