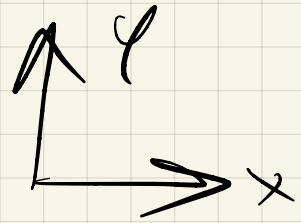
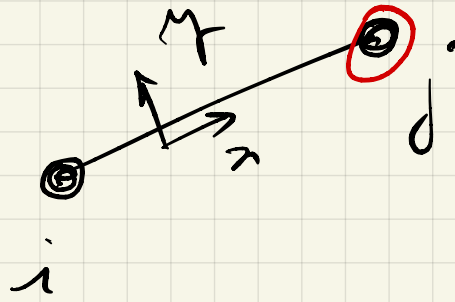


Implémentation d'une rotule interne

25/1/22

Ref: - PIRD 2015/2020

Formulation:



rotule inteme
 $\Rightarrow M_j = 0$

$$f_e = \begin{bmatrix} \\ \\ \\ \\ \\ \end{bmatrix} \begin{matrix} i \\ j \end{matrix}$$

$$u_e = \begin{bmatrix} u_i \\ v_i \\ \beta_i \\ u_j \\ v_j \\ \beta_j \end{bmatrix} \begin{matrix} i \\ j \end{matrix}$$

$$f_e = \begin{bmatrix} x \\ x \\ x \\ x \\ x \\ 0 \end{bmatrix} \begin{matrix} i \\ j \end{matrix}$$

$$K_e u_e = f_e \Rightarrow$$

$$\begin{bmatrix} \begin{matrix} \text{K}_{ss} \\ \text{K}_{sc} \end{matrix} & \begin{matrix} \text{K}_{cs} \\ \text{K}_{cc} \end{matrix} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} u_i' \\ v_i' \\ \beta_i' \\ u_j' \\ v_j' \\ \beta_j' \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} f_{xi}' \\ f_{yi}' \\ M_i' \\ f_{xj}' \\ f_{yj}' \\ 0 \end{bmatrix}$$

$$\begin{cases} K_{ss} u_e' + K_{sc} \beta_j' = f_e' \\ K_{cs} u_e' + K_{cc} \beta_j' = 0 \end{cases}$$

donc $\beta_j' = -K_{cc}^{-1} K_{cs} u_e'$

$$\Rightarrow \underbrace{[K_{cs} - K_{sc} K_{cc}^{-1} K_{cs}]}_{K_e'} u_e' = f_e' \Rightarrow$$

$$\begin{bmatrix} K_e & [0]_{s \times 1} \\ [0]_{1 \times s} & 0 \end{bmatrix} u_e = f_e$$

Méthode :

Imposer la nullité du moment
→ réinjecter l'équation ds les autres.

Ensuite → reconstruire pour
chaque EF la matrice
de raideur tenant en
compte la rotule interne.

⇒ 2 nouvelles fonctions :

INTERNAL-HINGE-AFFECTATION.m

→ permet d'affecter les rotules internes aux EF
concernées dans ElemData

(ajout du champ ElemData.InternalHingeNode)
qui permet de choisir le nœud sur lequel
appliquer la rotule.

BEAM-NB-LINE-WithHinge.m

→ adaptation de BEAM-NB-LINE.m
pour corriger K_c en fct de l'J
d'une rotule au sein de l'EF