



- On a 5 points (1, 2, 3, 4, 5)

⇒ donc la matrice de rigidité est 5x5

⇒

$$[K] = \begin{bmatrix} K_{11} & K_{12} & K_{13} & -K_{14} & K_{15} \\ K_{21} & K_{22} & K_{23} & K_{24} & K_{25} \\ K_{31} & K_{32} & K_{33} & K_{34} & K_{35} \\ K_{41} & K_{42} & K_{43} & K_{44} & K_{45} \\ K_{51} & K_{52} & K_{53} & K_{54} & K_{55} \end{bmatrix}$$

On doit trouver les K_{ij} ($i, j = 1 \dots 5$)

et on a comme données ?
→ les relations entre les points

$$K_{12} = \begin{bmatrix} K_{11} & K_{12} \\ K_{21} & K_{22} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} K_1 & -K_1 \\ -K_1 & K_1 \end{bmatrix} \quad (A)$$

$$K_{23} = \begin{bmatrix} K_{22} & K_{23} \\ K_{32} & K_{33} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} K_2 & -K_2 \\ -K_2 & K_2 \end{bmatrix} \quad (B)$$

$$K_{24} = \begin{bmatrix} K_{22} & K_{24} \\ K_{42} & K_{44} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} K_1 & -K_1 \\ -K_1 & K_1 \end{bmatrix} \quad (C)$$

$$K_{35} = \begin{bmatrix} K_{33} & K_{35} \\ K_{53} & K_{55} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} K_4 & -K_4 \\ -K_4 & K_4 \end{bmatrix} \quad (D)$$

à partir des relations entre les points donnée par (A), (B), (C), (D) on remplit la matrice de rigidité $[K]$

de (A) ⇒ $K_{11} = K_4$ (sur le schéma, au point A y a que K_4)
 $K_{12} = -K_{21} = -K_4$ ⇒ c'est le K entre le point 1 et 2
 $K_{21} = -K_{12} = -K_4$ ⇒ K_4

• $K_{22} = ?$

pour K_{22} il se trouve en

(A), (B) et (C)

⇒ $K_{22} = K_1 + K_2 + K_4$

• K_{13} n'existe dans aucune des matrice (A), (B), (C) et (D)

⇒ pas relation entre le point (1) et (3) sur le schéma ⇒ $K_{13} = 0$

• $K_{14} = 0$

• $K_{15} = 0$

• $K_{23} = -K_2$ (de la matrice (B))

• $K_{24} = -K_1$

(entre le point 2 et 4 sur le schéma y a K_1 et la matrice (C) K_{24} correspond à un signe négatif $(-K_1)$)

⇒ $K_{24} = -K_1$
 ↑ de la matrice (C) ↑ du schéma

$$K_{25} = 0$$

→ pas de relation entre

les points 2 et 5

et K_{25} n'existe pas dans

les matrices (A), (B), (C), (D)

⇒ Finalement

$$[K] = \begin{bmatrix} K_4 & -K_4 & 0 & 0 & 0 \\ -K_4 & K_1 + K_2 + K_4 & -K_2 & -K_1 & 0 \\ 0 & -K_2 & K_2 + K_3 & 0 & -K_3 \\ 0 & -K_1 & 0 & K_1 & 0 \\ 0 & 0 & -K_3 & 0 & K_3 \end{bmatrix}$$

$$K_{31} = 0$$

$$K_{32} = -K_2$$

$$K_{33} = K_2 + K_3$$

$$K_{34} = 0$$

$$K_{35} = -K_3$$

$$K_{41} = 0$$

$$K_{42} = -K_1$$

$$K_{43} = 0$$

$$K_{44} = K_1$$

$$K_{45} = 0$$

$$K_{51} = 0$$

$$K_{52} = 0$$

$$K_{53} = -K_3$$

$$K_{54} = 0$$

$$K_{55} = K_3$$