

EXERCICE 1

Une tige de longueur $L = 3\text{m}$ et de section $A = 25\text{cm}^2$ est encastrée à une de ses extrémités et soumise à une tension $P = 250\text{KN}$ à l'autre extrémité. Le module de Young du matériau de la tige est $E = 210\,000 \text{ MPa}$.

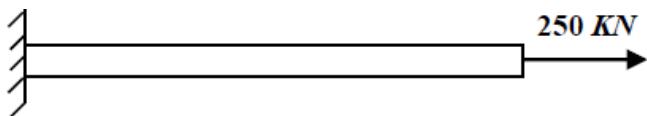


Figure 1

- Déterminer :

- La matrice globale de rigidité.
- La réaction aux nœud 1.

EXERCICE 2

Soit l'assemblage suivant :

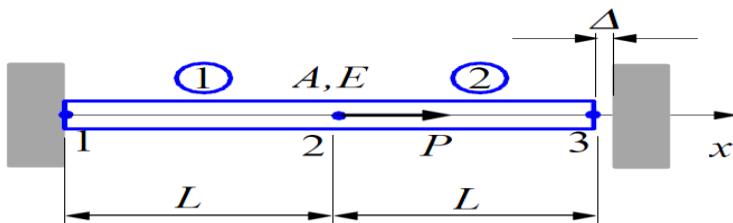


Figure 2

- Trouver les réactions d'appuis de cet assemblage sachant que :

$$E = 2.10^4 \text{ N/mm}^2 ; A = 250 \text{ mm}^2 ; L = 150 \text{ mm} ; P = 6.10^4 \text{ N} ; \Delta = 1.2 \text{ mm}$$

EXERCICE 3

Considérons l'assemblage de trois (03) barres de la *figure 3*.

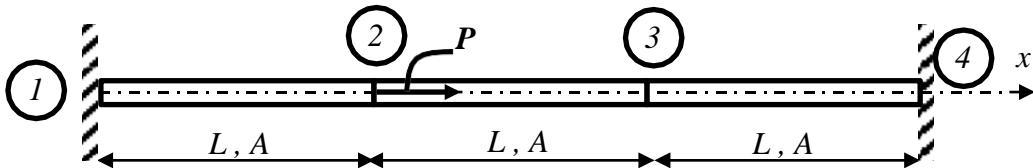


Figure 3

- Déterminer :

- La matrice globale de rigidité.
- Les déplacements des nœuds 2 et 3.
- Les réactions aux nœuds 1 et 4.

EXERCICE 4

Considérons la barre composée d'éléments de sections variables représentée sur la figure 4. Soient E le module d'élasticité du matériau de la barre, les aires des sections droites sont :

A entre les nœuds 1 et 2, 2A entre les nœuds 2 et 3 et 3A entre les nœuds 3 et 4.

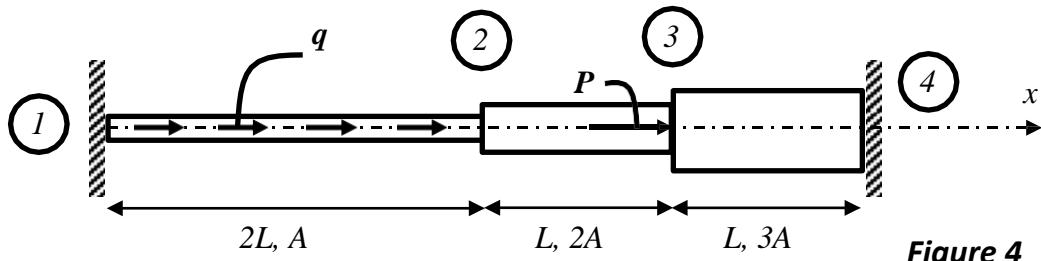


Figure 4

La barre est encastrée à ses deux extrémités (nœuds 1 et 4) et sollicitée sur l'élément 1-2 par une charge q uniformément répartie.

Au nœud 3, on applique une force concentrée d'intensité $P=2qL$.

- Déterminer les déplacements nodaux ainsi que les réactions d'appuis.

EXERCICE 5

Considérons la structure représentée sur la figure 5.

Soient E_1 et E_2 les modules d'élasticité des matériaux constituants les barres tels que $E_1=3E_2$. Les sections droites sont de diamètres d_1 et d_2 avec $d_1=2d_2$ et les longueurs sont toutes égales $L_1=L_2=L$.

La structure est encastrée à l'extrémité gauche tandis qu'à l'autre elle est reliée à un ressort linéaire de rigidité $k=E_1A_1/L_1$. Au nœud 2 s'applique une charge d'intensité P .

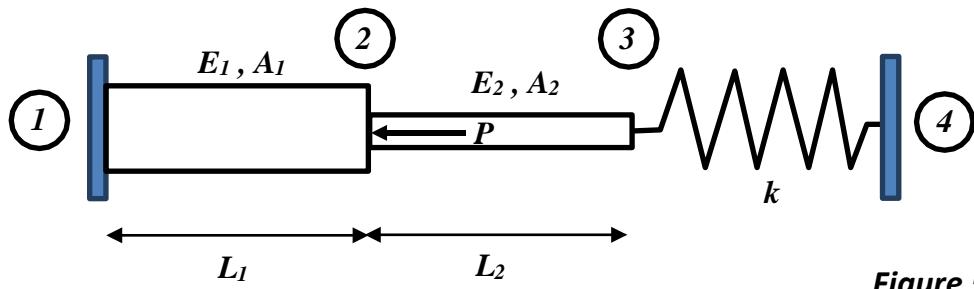


Figure 5

- Déterminer les efforts internes dans chaque élément.

EXERCICE 6

Soit l'élément barre représenté dans la *figure 6*.

- Evaluer la matrice de rigidité globale en respectant le système de coordonnées.

A.N :

- Section de l'élément : $A = 4 \cdot 10^{-4} m^2$
- Longueur : $l = 1.2 m$
- Module d'élasticité : $E = 210 GPa$.
- L'élément présente angle de 30° par rapport à l'horizontale.

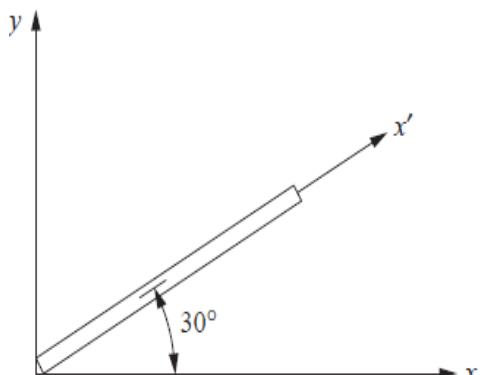


Figure 6

EXERCICE 7

Soit le système de barres schématisé sur la figure 7. Les modules de Young ainsi que les sections sont tels que $E_1=2E_2=2E_3$ et $A_1=2A_2=2A_3$.

Les deux nœuds 1 et 3 sont encastrés. La barre 1 est reliée aux barres 2 et 3 par le biais d'une plaque infiniment rigide. Les charges nodales P_1 et P_2 sont identiques i.e $P_1=P_2=P$.

- Calculer le déplacement du nœud 2 ainsi que les réactions d'appuis.

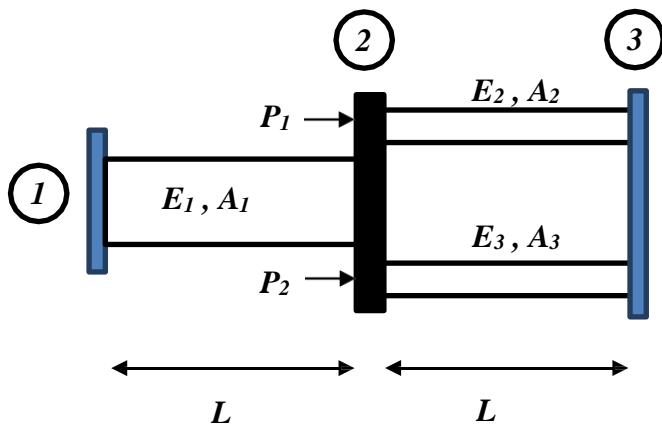


Figure 7