

## 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  $E = 210\,000\text{ MPa}$ .

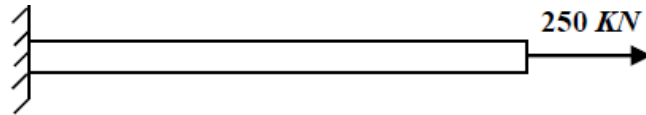


Figure 1

- Déterminer :
  1. La matrice globale de rigidité.
  2. La réaction aux nœud 1.

## EXERCICE 2

Soit l'assemblage suivant :

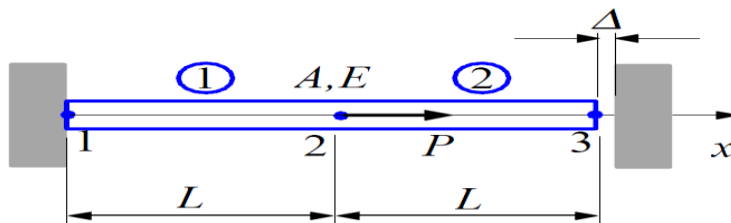


Figure 2

- 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.

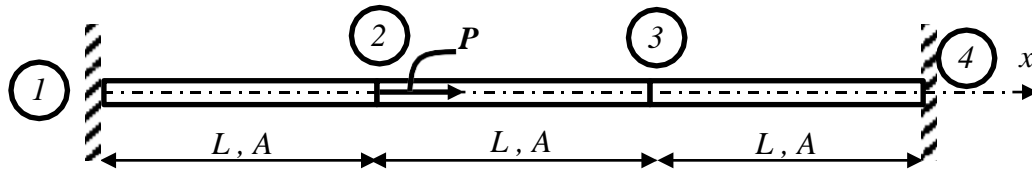


Figure 3

- Déterminer :

1. La matrice globale de rigidité.
2. Les déplacements des nœuds 2 et 3.
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.

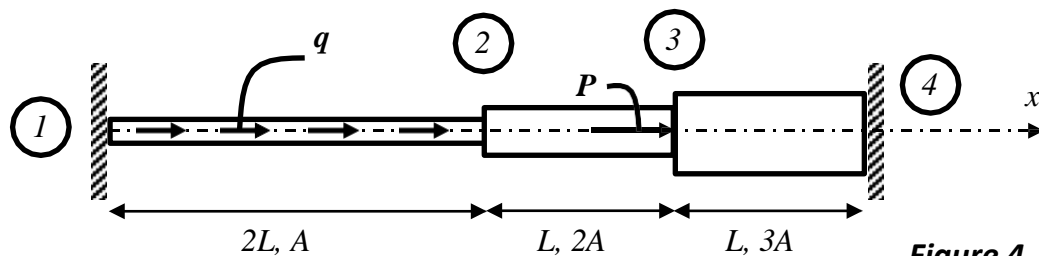


Figure 4

La barre est encastree 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 constituant 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 encastree à l'extrémité gauche tandis qu'à l'autre elle est reliée à un ressort linéaire de rigidité  $k = E_1 A_1 / L_1$ . Au nœud 2 s'applique une charge d'intensité  $P$ .

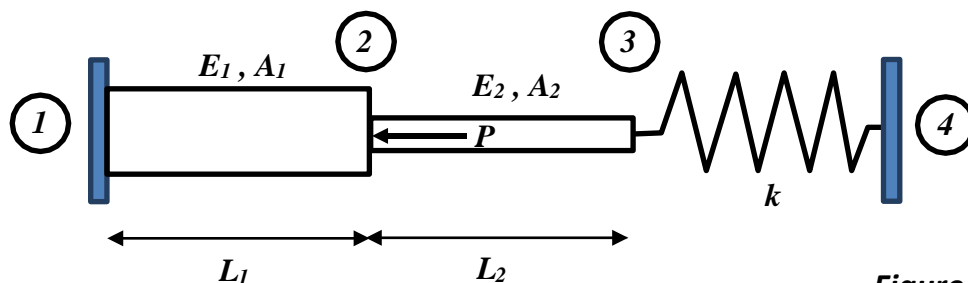


Figure 5

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

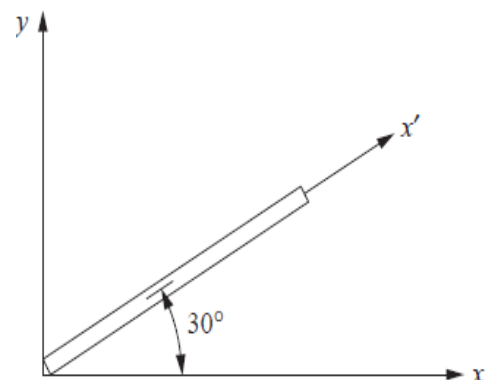


Figure 6

## 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.

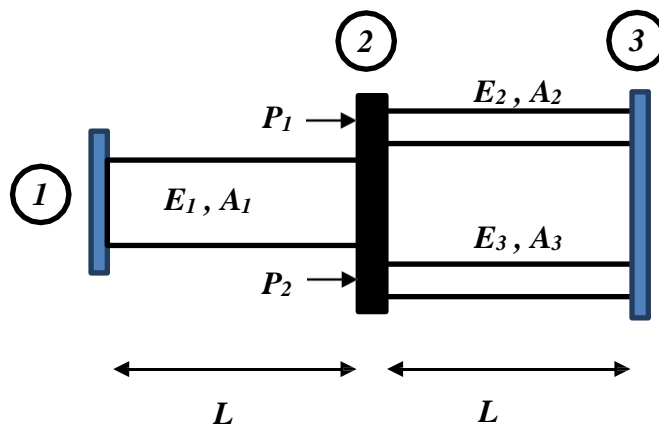


Figure 7