EXERCICE 1

Soit l'assemblage de ressorts représenté sur la *figure 1*, les nœuds d'extrémité *1* et *2* sont fixes (*encastrement*), une charge horizontale *P* est appliquée au nœud *4* :

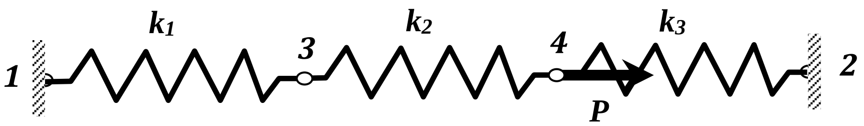

Figure 1

- Déterminer :

1. La matrice de rigidité globale.
2. Les déplacements des nœuds *3* et *4*
3. Les réactions aux nœuds *1* et *2*
4. L'effort dans chaque ressort

➢ *On donne :* $k_1=k$, $k_2=2k$, $k_3=3k$

EXERCICE 2

Soit l'assemblage de ressorts représenté sur la *figure 2*, le nœud d'extrémité *1* est fixe alors qu'un déplacement connu δ est imposé au nœud *5* :

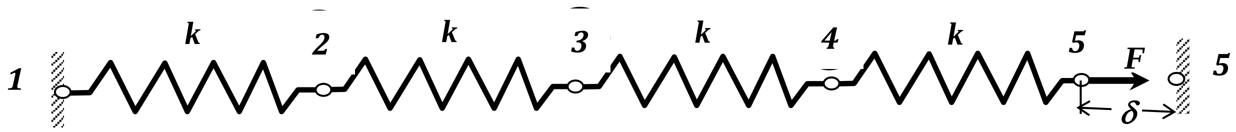

Figure 2

- Déterminer :

1. La matrice de rigidité globale.
2. Les déplacements des nœuds 2 et 4.
3. Les forces nodales globales.
4. Les forces élémentaires locales.

A.N **:** *k=200 kN/m et* δ*=20 mm*

EXERCICE 1

Une tige de longueur L =3m et de section A =25cm2 est encastrée à une de ses extrémités et soumise à une tension P =250KN à l'autre extrémité. Le module de Young du matériau de la tige est E =210 000 MPa.

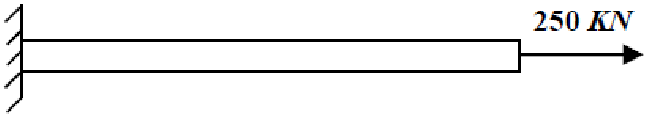

Figure 1

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

EXERCICE 2

Soit l'assemblage suivant :

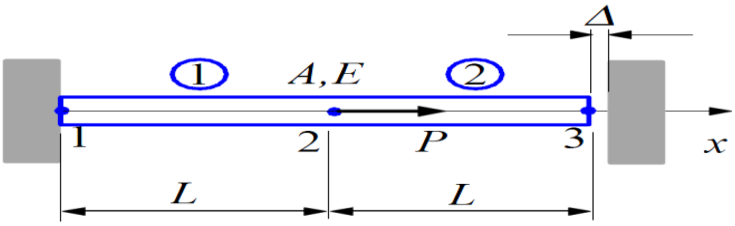

Figure 2

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

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

EXERCICE 3

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

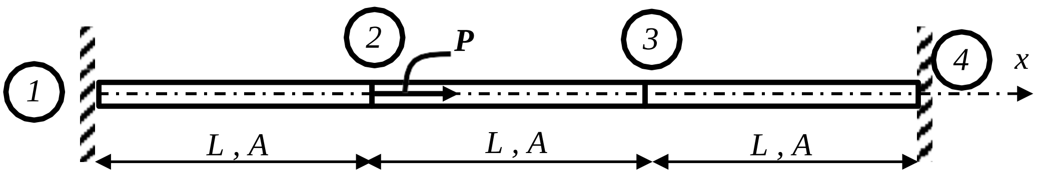

Figure 3

- 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.

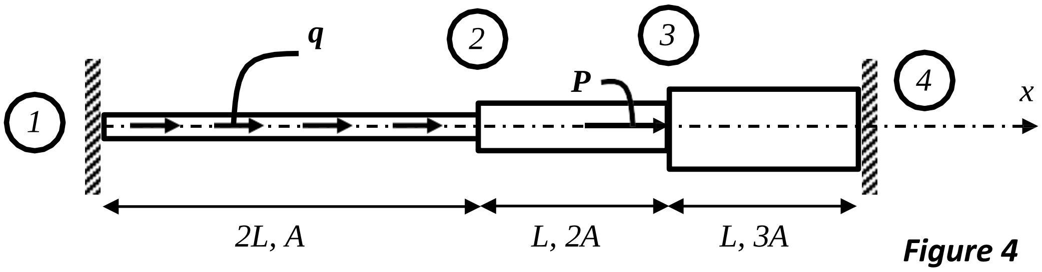

Figure 4

La barre est 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 E1 et E2 les modules d'élasticité des matériaux constituants les barres tels que E1=3E2. Les sections droites sont de diamètres d1 et d2 avec d1=2d2 et les longueurs sont toutes égales L1=L2=L.

La structure est encastrée à l'extrémité gauche tandis qu'à l'autre elle est reliée à un ressort linéaire de rigidité k=E1A1/L1. Au nœud 2 s'applique une charge d'intensité P.

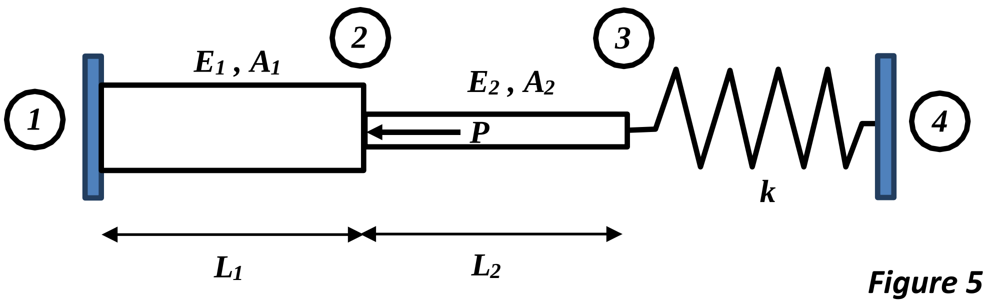

Figure 5

- 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.

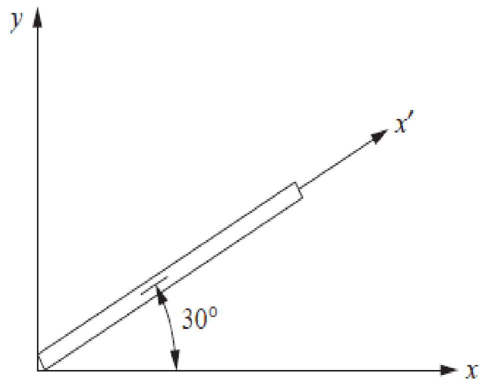

Figure 6

EXERCICE 7

Soit le système de barres schématisé sur la figure 7. Les modules de Young ainsi que les sections sont tels que E1=2E2=2E3 et A1=2A2=2A3.

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 P1 et P2 sont identiques i.e P1=P2=P.

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

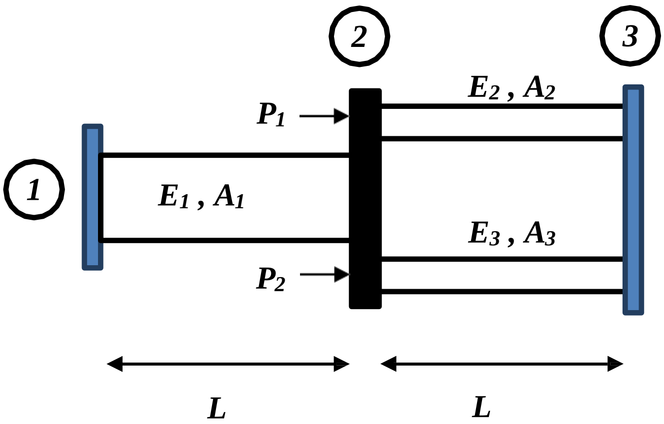

Figure 7