## EXERCICE 1

Considérons l'assemblage de trois (03) barres de la *figure 1*.

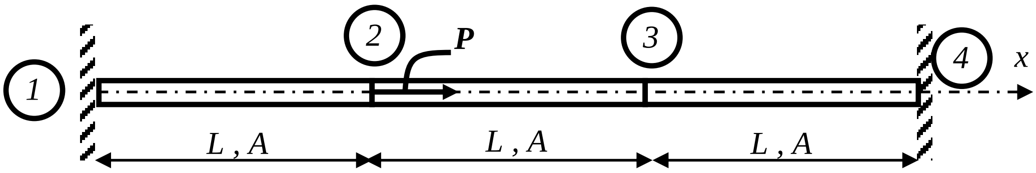


***Figure 1***

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

## EXERCICE 2

Considérons la barre composée d'éléments de sections variables représentée sur la *figure 2*.

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*.

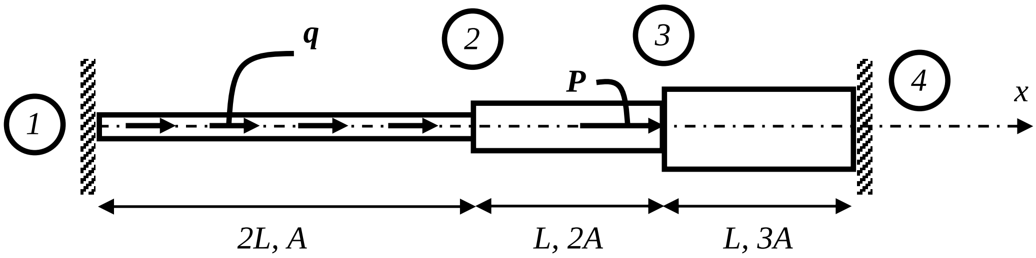


***Figure 2***

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 3

Considérons la structure représentée sur la *figure 3*.

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*.

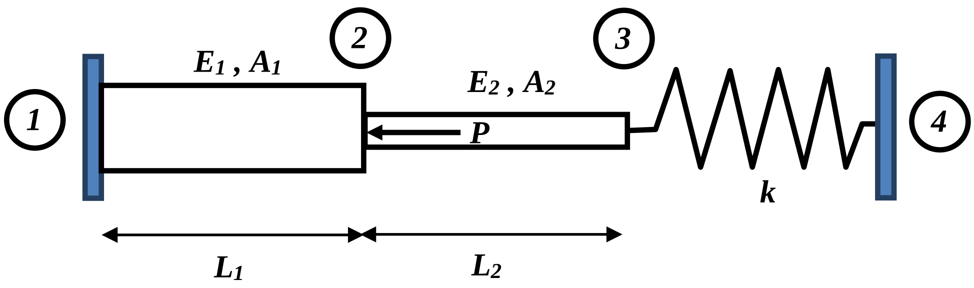


***Figure 3***

- Déterminer les efforts internes dans chaque élément.

## EXERCICE 4

Soit à analyser la structure de la *figure 4,* composée d'une barre et d'un ressort.

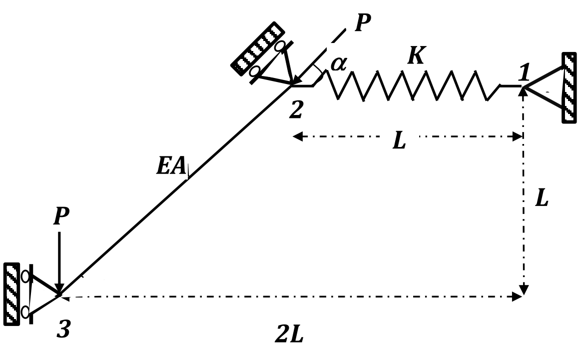


***Figure 4***

- Déterminer les forces locales dans les deux éléments. *On donne :* $K=\frac{EA}{2\sqrt{2}\,L}$