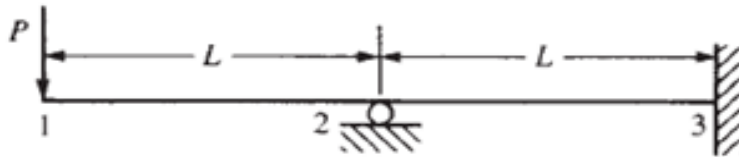


## EXERCICE 1

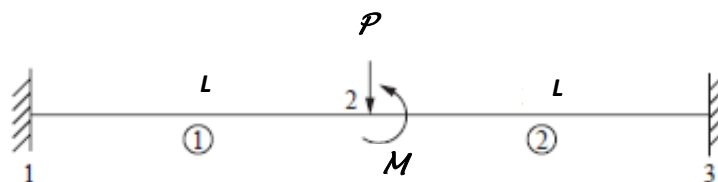
Considérons la poutre de rigidité flexionnelle constante  $EI$  suivante :



- Déterminer :
  1. La matrice de rigidité globale.
  2. Les déplacements nodaux.
  3. Les forces nodales globales.
  4. Les forces nodales locales associées à chaque élément.
  5. Les diagrammes  $N$ ,  $T$ ,  $M$ .

## EXERCICE 2

Soit la poutre console de rigidité de flexion  $EI$  constante représentée sur la figure ci-dessous :

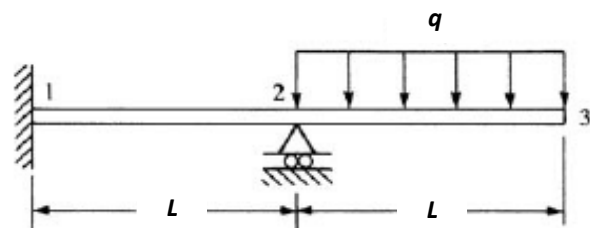


- Déterminer :
  1. Le déplacement et la rotation du nœud 2.
  2. Les forces nodales locales associées à chaque élément.
  3. Les diagrammes  $N$ ,  $T$ ,  $M$ .

A.N :  $E = 200 \text{ GPa}$  ,  $I = 4 \cdot 10^{-4} \text{ m}^4$  ,  $P = 10 \text{ KN}$  ,  $M = 20 \text{ KN.m}$  ,  $L = 3 \text{ m}$

## EXERCICE 3

Soit la poutre console de rigidité flexionnelle  $EI$  constante chargée telle que représentée sur la figure ci-contre :



- Déterminer :
  1. Les déplacements nodaux.
  2. Les forces nodales locales et globales.

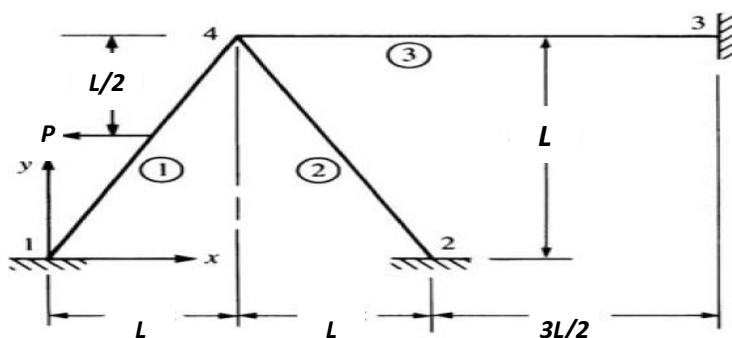
A.N :  $q = 8 \text{ KN/ml}$  ,  $L = 4 \text{ m}$

$E = 70 \text{ GPa}$  ,  $I = 3 \cdot 10^{-4} \text{ m}^4$

## EXERCICE 04

Le portique composé de trois (03) éléments poutres représenté ci-contre est soumis à une charge horizontale  $P$  appliquée au centre de l'élément 1.

Les nœuds 1, 2 et 3 sont fixes.

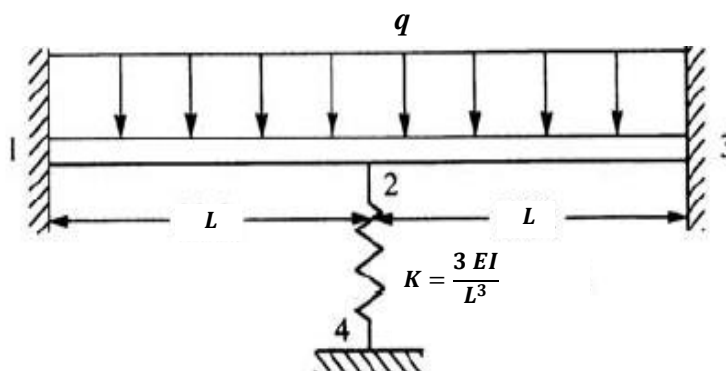


- Déterminer les déplacements du nœud 4.

A.N :  $E = 210 \text{ GPa}$  ,  $I = 33 \cdot 10^{-5} \text{ m}^4$  ,  $A = 2 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2$  ,  $P = 60 \text{ KN}$  ,  $L = 2 \text{ m}$

## EXERCICE 5

Soit la structure en éléments finis, illustrée sur la figure ci-contre, constituée de deux éléments poutres de même rigidité flexionnelle  $EI$  et d'un élément ressort de rigidité  $K$ .



- Déterminer :
  1. Les déplacements du nœud 2.
  2. Les efforts élémentaires pour chaque nœud.

## EXERCICE 6

Soit le portique, représenté ci-contre, composé de deux éléments poutres de même section  $A$  et de mêmes modules d'élasticité  $E$  et  $G$  constants sur toute la longueur. Le nœud 1 repose sur un appui double tandis que le nœud 3 est encastré.

1. Déterminer la matrice de rigidité du système.
2. Calculer les déplacements nodaux.
3. Donner les réactions d'appuis.

