

Durée : 1:30 H

Exercice 1 (8 pts) :

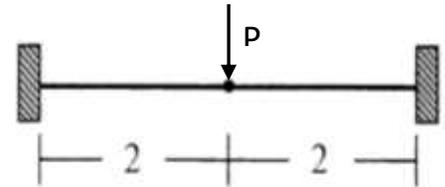
Soit la structure de la figure suivant :

En utilisant une modélisation minimale par élément de poutre générale, Calculer :

- 1- La matrice de rigidité de chaque élément.
- 2- La Matrice de rigidité globale
- 3- les déplacements aux nœuds,
- 4- les réactions aux appuis.

Données : $E=10^5$, Section = 0.01, Inertie = 0.001, $P = 25$

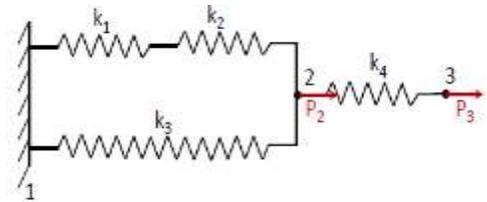
(Unités homogènes)



Exercice 2 (6 pts) :

Soit un système de quatre ressort de raideur $K_1 = 200$ KN/m, $K_2 = 100$ KN/m, $K_3 = 100$ KN/m et $K_4 = 150$ KN/m, Soumis à deux effort de traction de $P_2 = 1$ KN et $P_3 = 2$ KN.

- 1- Ecrire les matrices de rigidité élémentaires ;
- 2- Faire l'assemblage ;
- 3- Calculer les déplacements aux nœuds,
- 4- Calculer les efforts dans les ressorts.



Exercice 03 (6 pts) :

On considère dans l'espace le cas de la transformation entre l'espace de coordonnées cartésiennes (x, y) et celui des coordonnées cylindriques (r, θ) .

- 1- Exprimer la matrice Jacobéenne correspondant à cette transformation.
- 2- Donner son déterminant
- 3- Donner sa matrice inverse.

Bonne chance