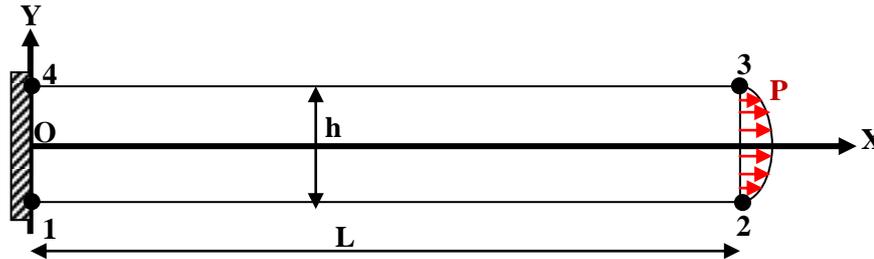


Serie d'exercices 04

Problème 01 : Plaque en flexion

Soit la structure plane très mince d'épaisseur $b=1\text{mm}$ de longueur $L=1000\text{ mm}$ et de largeur $h=100\text{mm}$



La structure formée d'un matériau homogène isotrope $E= 2 \times 10^5 \text{ MPa}$, $\nu=0.3$ est soumise a une charge surfacique f_s de variation parabolique en Y et de résultante $P=500\text{ N}$. On désire chercher la solution E.F de ce problème.

- 1- Proposer un maillage utilisant le minimum d'éléments triangulaires à trois nœuds pour modaliser la structure. Indiquer le nombre ddl total et effectif.
- 2- Calculer pour ce maillage le vecteur des charges équivalentes dues a la charge répartie f_s .
- 3- En utilisant la matrice de rigidité général de l'élément triangulaire à trois nœuds, donner les matrice effectives pour tous les éléments.
- 4- Construire et résoudre le système global.

On donne la matrice de rigidité de l'élément triangulaire à trois nœuds:

	u_1	v_1	u_2	v_2	u_3	v_3
$[k] = \frac{h}{4A}$	$H_1 y_{23}^2 + Gx_{22}^2$	$H_2 x_{32} y_{23} + Gx_{22} y_{23}$	$H_1 y_{31} y_{23} + Gx_{22} y_{13}$	$H_2 x_{13} y_{23} + Gx_{22} y_{31}$	$H_1 y_{12} y_{23} + Gx_{21} x_{32}$	$H_2 x_{21} y_{23} + Gx_{22} y_{12}$
		$H_1 x_{32}^2 + Gy_{23}^2$	$H_2 x_{32} y_{31} + Gx_{13} y_{23}$	$H_1 x_{32} x_{13} + Gy_{31} y_{23}$	$H_2 x_{32} y_{12} + Gx_{21} y_{23}$	$H_1 x_{32} x_{21} + Gy_{12} y_{23}$
			$H_1 y_{31}^2 + Gx_{13}^2$	$H_2 x_{13} y_{31} + Gx_{13} y_{31}$	$H_1 y_{12} y_{31} + Gx_{13} x_{21}$	$H_2 x_{21} y_{31} + Gx_{13} y_{12}$
				$H_1 x_{13}^2 + Gy_{31}^2$	$H_2 x_{13} y_{12} + Gx_{21} y_{31}$	$H_1 x_{13} x_{21} + Gy_{12} y_{31}$
		sym			$H_1 y_{12}^2 + Gx_{21}^2$	$H_2 x_{21} y_{12} + Gx_{21} y_{12}$
						$H_1 x_{21}^2 + Gy_{12}^2$

$H_1 = \frac{2G(1-\nu)}{(1-\nu-\nu^2)}$ $H_2 = \frac{\nu H_1}{1-\nu}$ $G = \frac{E}{2(1+\nu)}$
 $\nu = 0$ en contraintes planes; $\nu = 1$ en déformations planes