

---

## SSLV306 - Poutre 3D en déplacements imposés

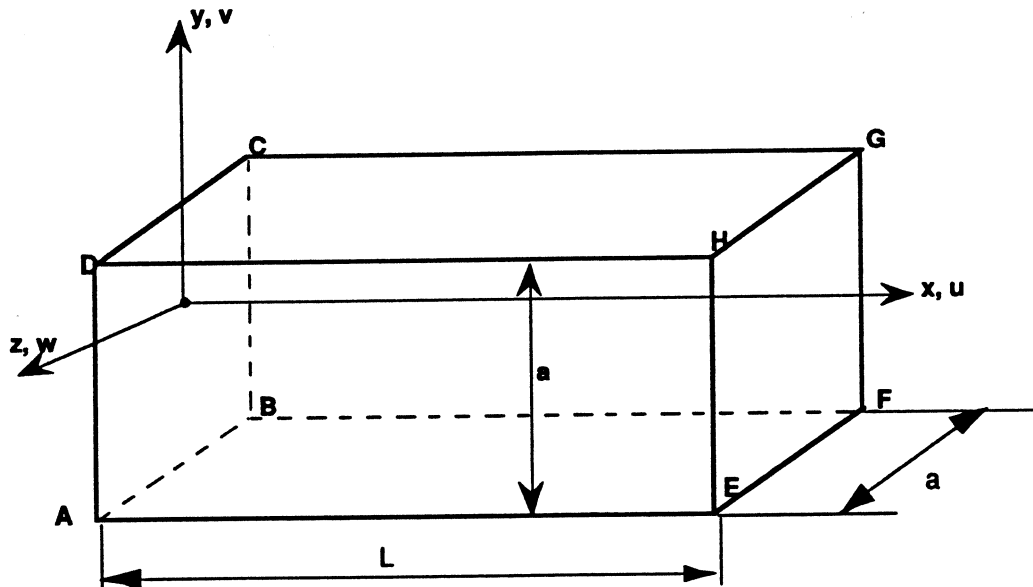
---

### Résumé :

Le test a pour but de valider les déplacements imposés sur faces (`FACE_IMPO`), leurs valeurs étant variables dans l'espace. Ces valeurs sont imposées à l'extrémité d'une poutre 3D, modélisant une charge de flexion.

## 1 Problème de référence

### 1.1 Géométrie



Longueur :  $L = 2\text{ m}$   
 Section carrée, de côté :  $a = 0.2\text{ m}$   
 Moment d'inertie :  $I = 1.333 \times 10^{-4}\text{ m}^4$

### 1.2 Propriétés de matériaux

$E = 2.1 \times 10^{11}\text{ Pa}$   
 $\nu = 0.3$

### 1.3 Conditions aux limites et chargements

Encastrement de la section  $ABCD$

Déplacement imposé sur la face  $EFGH$  :

- constant  $v_o$  dans la direction  $y$ ,  $v_o = 0.952 \times 10^{-5}\text{ m}$
- variant en fonction de la position  $y$  du point de la section, et valant :  
 $u_o = -y\theta_o$ ,  $\theta_o = 0.714 \times 10^{-5}\text{ radians}$

### 1.4 Conditions initiales

Sans objet pour l'analyse statique.

## 2 Solution de référence

---

### 2.1 Méthode de calcul utilisée pour la solution de référence

Les déplacements imposés équivalent à une force appliquée à l'extrémité de résultante :

$$F = \frac{3EI}{L^3} v_o = 100N$$

$\theta_o$  représente la rotation de la section  $EFGH$  :

$$\theta_o = \frac{FL^2}{2EI}$$

La contrainte de flexion  $\sigma_{xx}$  à l'encastrement vaut alors :

$$\sigma_{xx}(ABCD) = \pm \frac{FL}{I/y}$$

### 2.2 Résultats de référence

- 1) Déplacement  $v$  des points  $E, F, G, H$
- 2) Contraintes de flexion  $\sigma_{xx}$  aux points  $A, B, C, D$

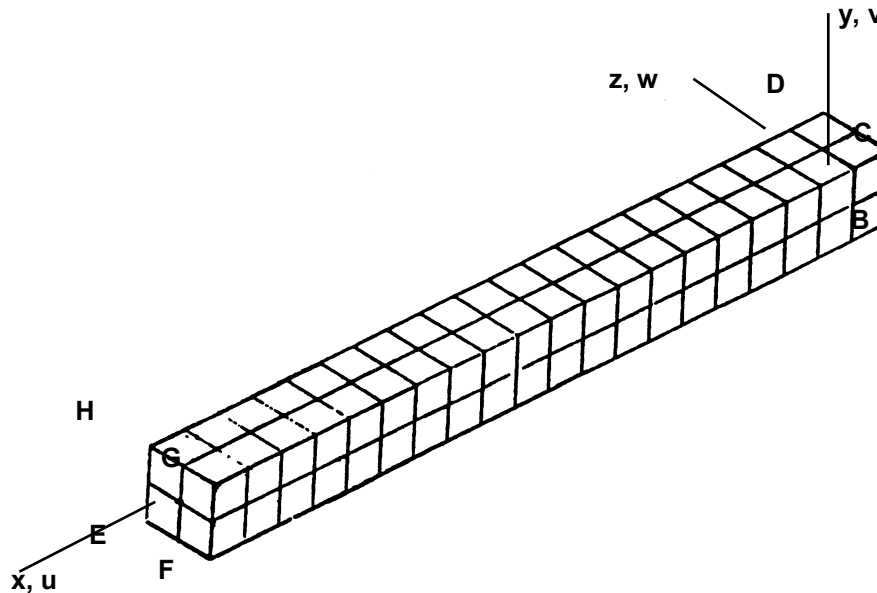
### 2.3 Incertitude sur la solution

Solution analytique.

## 3 Modélisation A

### 3.1 Caractéristiques de la modélisation

3D, mailles H20



Chargement par déplacements imposés sur face *EFGH* :

$$DY : 0,952 \times 10^{-5}$$

$$DX : \text{fonction de } y \text{ définie en 2 points : } \begin{aligned} f(0) &= 0 \\ f(0,1) &= -0.0714E-5 \end{aligned}$$

Découpage :

- 1) 20 éléments suivant la longueur
- 2) 2 éléments suivant la largeur et l'épaisseur

### 3.2 Caractéristiques du maillage

Nombre de nœuds : 621

Nombre de mailles et types : 80 HEXA20

## 4 Résultats de la modélisation A

---

### 4.1 Valeurs testées

| Localisation             | Type de valeur    | Référence              | Aster                  | % différence |
|--------------------------|-------------------|------------------------|------------------------|--------------|
| Points <i>E, F, G, H</i> | $v(m)$            | $9.52 \times 10^{-6}$  | $9.52 \times 10^{-6}$  | 0            |
| Points <i>E, F</i>       | $u(m)$            | $7.14 \times 10^{-7}$  | $7.14 \times 10^{-7}$  | 0.           |
| Points <i>G, H</i>       | $u(m)$            | $-7.14 \times 10^{-7}$ | $-7.14 \times 10^{-7}$ | 0.           |
| Points <i>A, B</i>       | $\sigma_{xx}(Pa)$ | $1.5 \times 10^5$      | $1.64 \times 10^5$     | 9.5          |
| Points <i>C, D</i>       | $\sigma_{xx}(Pa)$ | $-1.5 \times 10^5$     | $-1.64 \times 10^5$    | -9.5         |

## 5 Synthèse des résultats

---

La fonctionnalité "déplacements imposés fonction" fournit les résultats attendus ; les valeurs des contraintes de flexion sont satisfaisantes, compte-tenu que le problème traité est un problème de flexion.