

Manuel de Validation

Fascicule V3.04 : Statique linéaire des systèmes volumiques

Document : V3.04.306

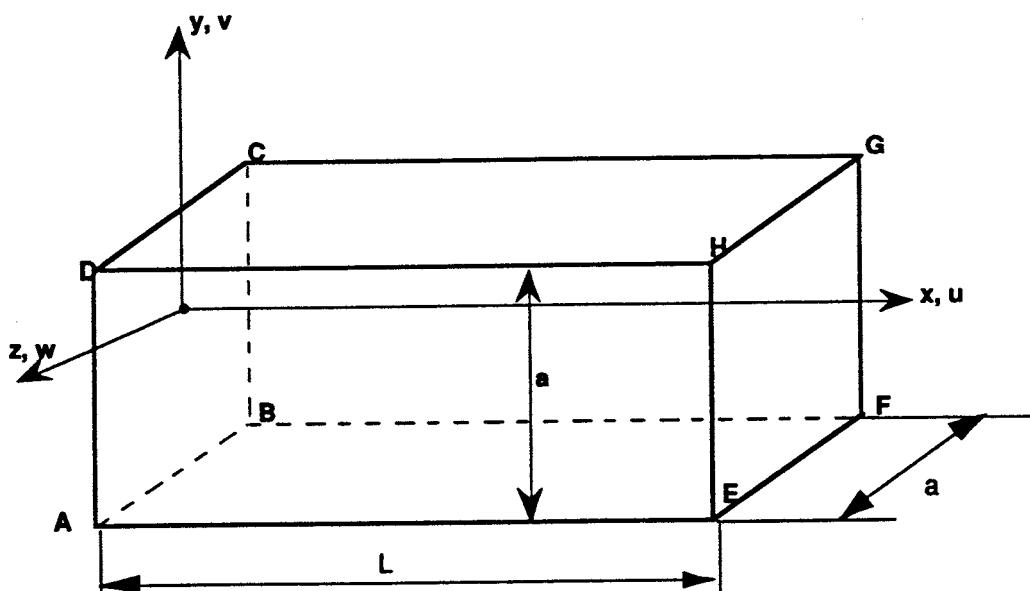
SSLV306 - Poutre 3D en déplacements imposés

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_0 dans la direction y , $v_0 = 0.952 \times 10^{-5} \text{ m}$
 - variant en fonction de la position y du point de la section, et valant :
 $u_0 = -y \theta_0$, $\theta_0 = 0.714 \times 10^{-5} \text{ radians}$

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 :

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

θ_o représente la rotation de la section EFGH :

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

La contrainte de flexion σ_{xx} à l'encastrement vaut alors :

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

2.2 Résultats de référence

- Déplacement v des points E, F, G, H
- Contraintes de flexion σ_{xx} aux points A, B, C, D

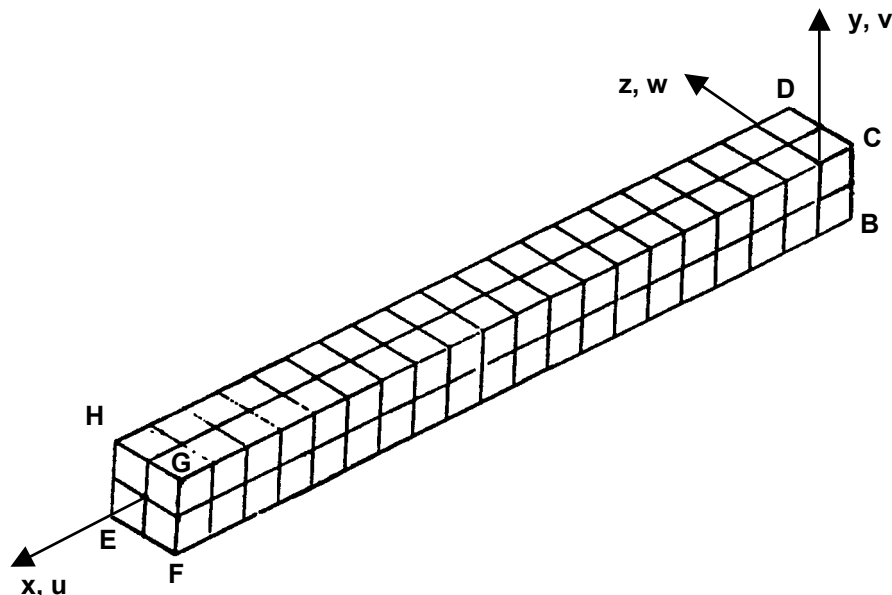
2.3 Incertitude sur la solution

Solution analytique.

3 Modélisation A

3.1 Caractéristiques de la modélisation

3D, mailles H20



Chargement par déplacements imposés sur face EFGH :

- DY : 0.952×10^{-5}
- DX : fonction de y définie en 2 points : $f(0) = 0$
 $f(0,1) = -0.0714E-5$

Découpage :

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

3.2 Caractéristiques du maillage

Nombre de nœuds : 621

Nombre de mailles et types : 80 HEXA20

3.3 Fonctionnalités testées

Commandes

AFFE_MODELE	'MECANIQUE'	'3D'	TOUT
AFFE_CHAR_MECA	DDL_IMPO	GROUP_NO	
AFFE_CHAR_MECA_F	FACE_IMPO	GROUP_MA	
CALC_CHAM_ELEM	OPTION	'SIGM_ELNO_DEPL'	

4 Résultats de la modélisation A

4.1 Valeurs testées

Localisation	Type de valeur	Référence	Aster	% différence
Points E, F, G, H	v (m)	9.52×10^{-6}	9.52×10^{-6}	0
Points E, F	u (m)	7.14×10^{-7}	7.14×10^{-7}	0.
Points G, H	u (m)	-7.14×10^{-7}	-7.14×10^{-7}	0.
Points A, B	σ_{xx} (Pa)	1.5×10^5	1.64×10^5	9.5
Points C, D	σ_{xx} (Pa)	-1.5×10^5	-1.64×10^5	-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.