

Manuel de Validation
Fascicule V3.04 : Statique linéaire des systèmes volumiques
Document : V3.04.301

SSLV301 - Poutre cylindrique console sous charge linéairement répartie

Résumé :

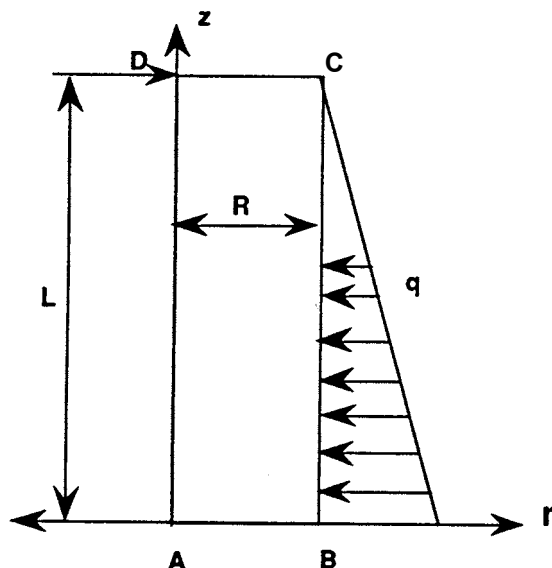
Le but du test est de valider une charge linéairement répartie, à partir d'une analyse 2D avec décomposition en série de Fourier de la charge.

On réalise ici 2 calculs :

- un calcul avec les 2 premiers modes (0 et 1),
- un calcul avec les 10 premiers modes.

1 Problème de référence

1.1 Géométrie



Longueur : $L = 0.240$ m
Rayon : $R = 0.006$ m

1.2 Propriétés de matériaux

$E = 2.1 \times 10^{11}$ N/m²
 $\nu = 0.3$

1.3 Conditions aux limites et chargements

- Arête AB encastrée
- Charge variant linéairement en fonction de z sur la génératrice BC, valant :

$q = 0$ en C et $q = -3000$ N/m en B

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

La solution de référence est obtenue analytiquement [bib1].

2.2 Résultats de référence

- Déplacement radial du point C : $u_{rc} = -1.552 \times 10^{-3} \text{ m}$
- Contraintes d'encastrement au point B : $\sigma_{zz} (B) = 169.8 \times 10^6 \text{ Pa}$

2.3 Incertitude sur la solution

Solution analytique.

2.4 Référence bibliographique

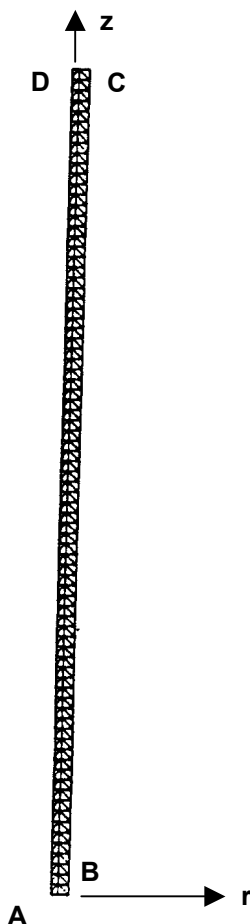
- [1] S. TIMOSHENKO : Résistance des matériaux, 1ère partie. Librairie Polytechnique Ch. Béranger, Paris, 1947

3 Modélisation A

3.1 Caractéristiques de la modélisation

AXIS_FOURIER, maille T6

Découpage : 80 éléments suivant la longueur
2 éléments dans l'épaisseur



3.2 Caractéristiques du maillage

Nombre de nœuds : 805

Nombre de mailles et types : 320 TRIA6

3.3 Fonctionnalités testées

Commandes

AFFE_MODELE	'MECANIQUE'	'AXIS_FOURIER'	TOUT
AFFE_CHAR_MECA	DDL_IMPO	GROUP_NO	
AFFE_CHAR_MECA_F	FORCE_CONTOUR	GROUP_MA	
COMB_FOURIER	NOM_CHAM	'DEPL'	
		'SIGM_ELNO_DEPL'	
CREA_CHAMP	'EXTR'		

4 Résultats de la modélisation A

4.1 Valeurs testées

Valeurs fournies pour $\theta = 0$.

Localisation	Type de valeur	Référence	Aster	% différence
Calcul 1 (2 modes)				
Point C	u_r (m)	-1.552×10^{-3}	-1.54839×10^{-3}	-0.232
Point B	σ_{zz} (Pa)	169.8×10^6	168.73×10^6	-0.63
Calcul 2 (10 modes)				
Point C	u_r (m)	-1.552×10^{-3}	-1.54839×10^{-3}	-0.232
Point B	σ_{zz} (Pa)	169.8×10^6	168.59×10^6	-0.71

4.2 Remarque

Les valeurs de la flèche de la poutre et de la contrainte d'encastrement sont obtenues avec précision avec les deux premiers modes seulement.

5 Synthèse des résultats

Les résultats issus du calcul sont en bon accord avec la solution analytique.