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.

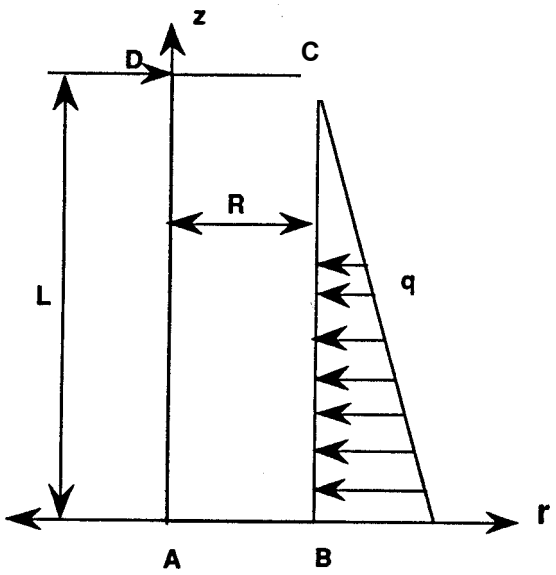
On réalise ici 2 calculs :

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

Document diffusé sous licence GNU FDL (http://www.gnu.org/copyleft/fdl.html)

1 Problème de référence

1.1 Géométrie



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

1.2 Propriétés de matériaux

$E=2.1\times10^{11}\,N/m^2$
$\nu=0.3$

1.3 Conditions aux limites et chargements

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

$$q=0 \text{ en } C \text{ et } q=-10^5\,N/m \text{ en } B$$

1.4 Conditions initiales

Sans objet pour l'analyse statique.

Document diffusé sous licence GNU FDL (http://www.gnu.org/copyleft/fdl.html)

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

1) Déplacement radial du point C : $u_{rc}=-1.552\times10^{-3}m$
2) Contraintes d'encastrement au point B : $\sigma_{zz}(B)=169.8\times10^{6}Pa$

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

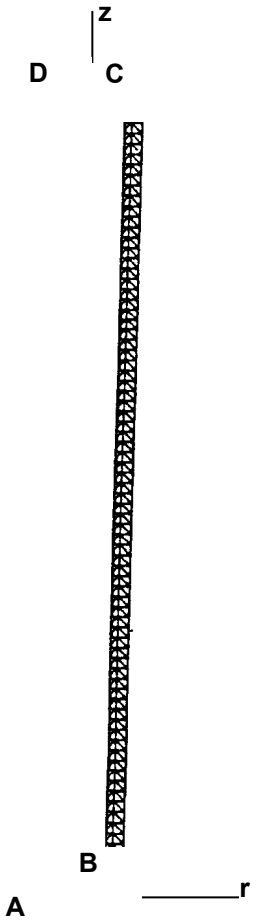
Document diffusé sous licence GNU FDL (http://www.gnu.org/copyleft/fdl.html)

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 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	$\sigma_{zz}(Pa)$	169.8×10^{6}	168.73×10^{6}	–0.63

Document diffusé sous licence GNU FDL (http://www.gnu.org/copyleft/fdl.html)

Calcul 2 (10 modes)				
Point C	$u_r(m)$	-1.552×10^{-3}	-1.54839×10^{-3}	–0.232
Point B	$\sigma_{zz}(Pa)$	169.8×10^{6}	168.59×10^{6}	–0.71

3.4 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.

4 Synthèse des résultats

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

Document diffusé sous licence GNU FDL (http://www.gnu.org/copyleft/fdl.html)