

Manuel de Validation**Fascicule V3.03 : Statique linéaire des plaques et coques****Document : V3.03.501**

SSLS501 - Cylindre infiniment long soumis à deux lignes de charge

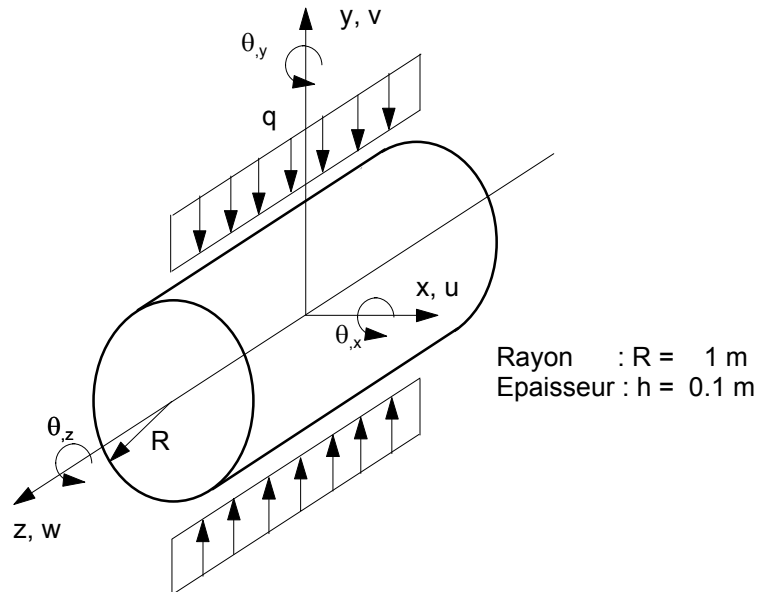
Résumé :

Ce test représente un calcul quasi-statique d'un cylindre infiniment long soumis à deux lignes de charge diamétralement opposées. Il permet de valider la modélisation éléments finis COQUE_D_PLAN avec prise en compte de la variation de courbure entre l'intrados et l'extrados (AFFE_CARA_ELEM :MODI_METRIQUE).

Les déplacements et les efforts obtenus sont comparés à une solution de référence analytique.

1 Problème de référence

1.1 Géométrie



1.2 Propriétés du matériau

Les propriétés du matériau constituant le cylindre sont :

$$\begin{array}{ll} E = 10^5 \text{ Pa} & \text{Module d'Young} \\ \nu = 0 & \text{Coefficient de poisson} \end{array}$$

1.3 Conditions aux limites et chargements

- CL : le déplacement suivant z est nul pour l'ensemble des points du cylindre
- Force par unité de longueur : $q = -1.5$ N/m

1.4 Conditions initiales

Sans objet

2 Solution de référence

2.1 Méthode de calcul utilisée pour la solution de référence

La solution de référence obtenue par KOITER-SANDERS [bib1] [bib2] est basée sur la théorie des coques profondes.

2.2 Résultats de référence

Les résultats de référence sont :

- Déplacement suivant y au point A : $-13.455 \cdot 10^{-3}$ m
- Déplacement suivant x au point B : $12.255 \cdot 10^{-3}$ m
- Effort normal au point A : 0.0 N
- Moment fléchissant au point A : -0.477 N.m

2.3 Incertitudes sur la solution

Solution analytique

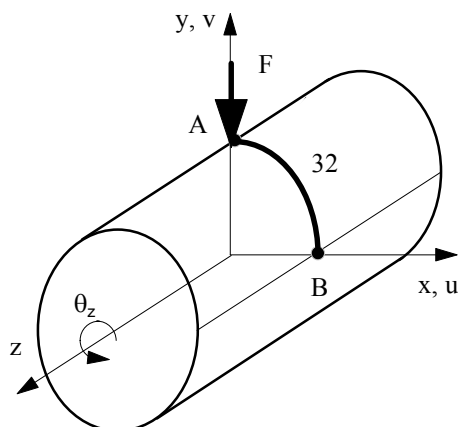
2.4 Références bibliographiques

- [1] GEOFFROY P. : "Développement et évaluation d'un élément fini pour l'analyse non-linéaire statique et dynamique de coques minces", Thèse de Docteur Ingénieur UTC, 1983.
- [2] BATOZ J.L. : "Analyse non-linéaire des coques minces élastiques de forme arbitraires par éléments triangulaires courbés", Thèse de doctorat es sciences (PH. D thesis), Département de génie civil, Université Laval, Quebec, Mars 1977.

3 Modélisation A

3.1 Caractéristiques de la modélisation

Maillage de l'arc de cercle AB avec 32 éléments finis de type COQUE_D_PLAN



Conditions de symétrie :

- Point A : $u = \theta_z = 0$
- Point B : $v = \theta_z = 0$

Chargement :

- Point A : $F = q/2$

3.2 Caractéristiques du maillage

Nombre de nœuds : 17

Nombre de mailles et type : 8 SEG3

3.3 Fonctionnalités testées

Commandes	Mot-clé facteur	Mot-clé
AFFE_MODELE	AFFE	'COQUE D PLAN'
AFFE_CARA_ELEM	COQUE	EPAIS A_CIS : 0.833 MODI_METRIQUE : 'OUI'
AFFE_CHAR_MECA	FORCE_NODALE	FY

4 Résultats de la modélisation A

4.1 Valeurs testées

Identification	Référence	Aster	% différence
Déplacement suivant y au point A	-13.455 E-3 m	-13.603 E-3	1.099
Déplacement suivant x au point B	12.255 E-3 m	12.360 E-3	0.857
Effort normal au point A	0.0 N	-0.183	*****
Moment fléchissant au point A	-0.477 N.m	-0.478	0.210

4.2 Paramètres d'exécution

Version :	NEW 5.04.17	
Machine :	SGI-Origin2000 R12000	
Encombrement mémoire :	16 mégaoctets	Temps CPU User : 1.31 secondes

5 Synthèse des résultats

Dans l'ensemble, les résultats obtenus sont très satisfaisants :

- l'écart maximum est de 1.1% sur les déplacements,
- l'écart maximum est de 0.21% sur le moment fléchissant.

La valeur de l'effort normal est éloignée de la solution de référence. Le résultat serait plus précis si on utilisait un maillage plus fin [bib1].