SSLS106 - Coque sphérique pincée avec trou

Résumé :

On traite le cas de la coquille avec un trou, doublement pincé en élasticité linéaire. Les valeurs testées sont les flèches aux points d'application des forces.
On dispose d'une modélisation :

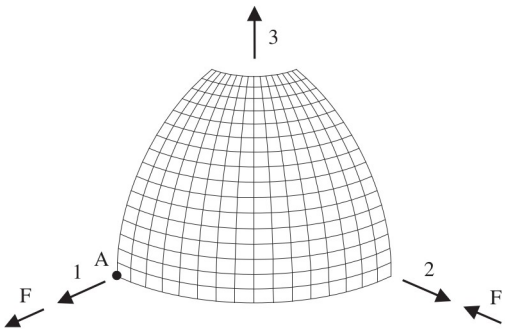
- A : éléments COQUE_ SOLIDE

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

1 Problème de référence

1.1 Géométrie

On considère une hémisphère coupée en 4 morceaux (par symétrie autour des plans équatoriaux).



Rayon de la sphère: $R=10\,m$
Épaisseur de la sphère: $t=0{,}04\,m$
Le trou est d'ouverture: 18°

1.2 Propriétés de matériaux

La sphère est en aluminium. Le matériau est élastique isotrope linéaire.

$$E=6.825\,10^{7}\,Pa\ ,\ \nu=0.3$$

1.3 Conditions aux limites et chargements

Sur un quart de l'hémisphère, on applique des conditions de symétrie sur les trois plans (qui sont donc des QUAD4):

- Plan (12) : $DZ=0$;
- Plan (13) : $DY=0$;
- Plan (23) : $DX=0$.

Par ailleurs on applique un chargement sous forme de force ponctuelle aux points A et B tels que:

- Point A: $FX=0{,}5\,N$;
- Point B: $FY=-0{,}5\,N$.

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 celle donnée dans [Bib1].

2.2 Résultats de référence

Déplacement du point A suivant x.
La valeur données dans [1] est: $DX=0{,}0940\,mm$

2.3 Références bibliographiques

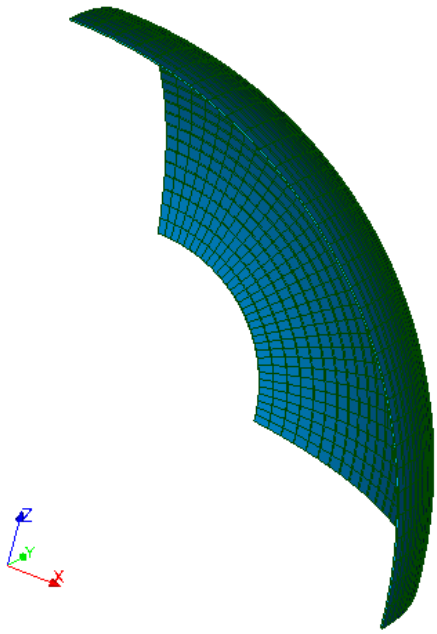
[1] Schwarze M., Reese S. – *A reduced integration solid-shell finite element based on the EAS and the ANS concept—Geometrically linear problems* . International Journal for Numerical Methods in Engineering, vol. 80, N° 10, 2009, p. 1322–1355.

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

3 Modélisation A

3.1 Caractéristiques de la modélisation

Élément de plaque COQUE_SOLIDE



3.2 Caractéristiques du maillage

Nombre de nœuds : 2178
Nombre de mailles et types : 1024 HEXA 9
Le test est également fourni avec un maillage plus grossier contenant 50 nœuds et 16 HEXA9.

3.3 Grandeurs testées et résultats de la modélisation A

Identification	Type de référence	Valeur de référence	Tolérance (%)
Point A Déplacement DX	'SOURCE_EXTERNE'	$0{,}0940\,mm$	$0{,}6\,\%$

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

4 Synthèse des résultats

Les résultats sont conformes à la solution de référence. L'élément se comporte très bien dans cette configuration sévère qui active le verrouillage en cisaillement.

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