SSLS147 - Cisaillement d'un ruban torsadé

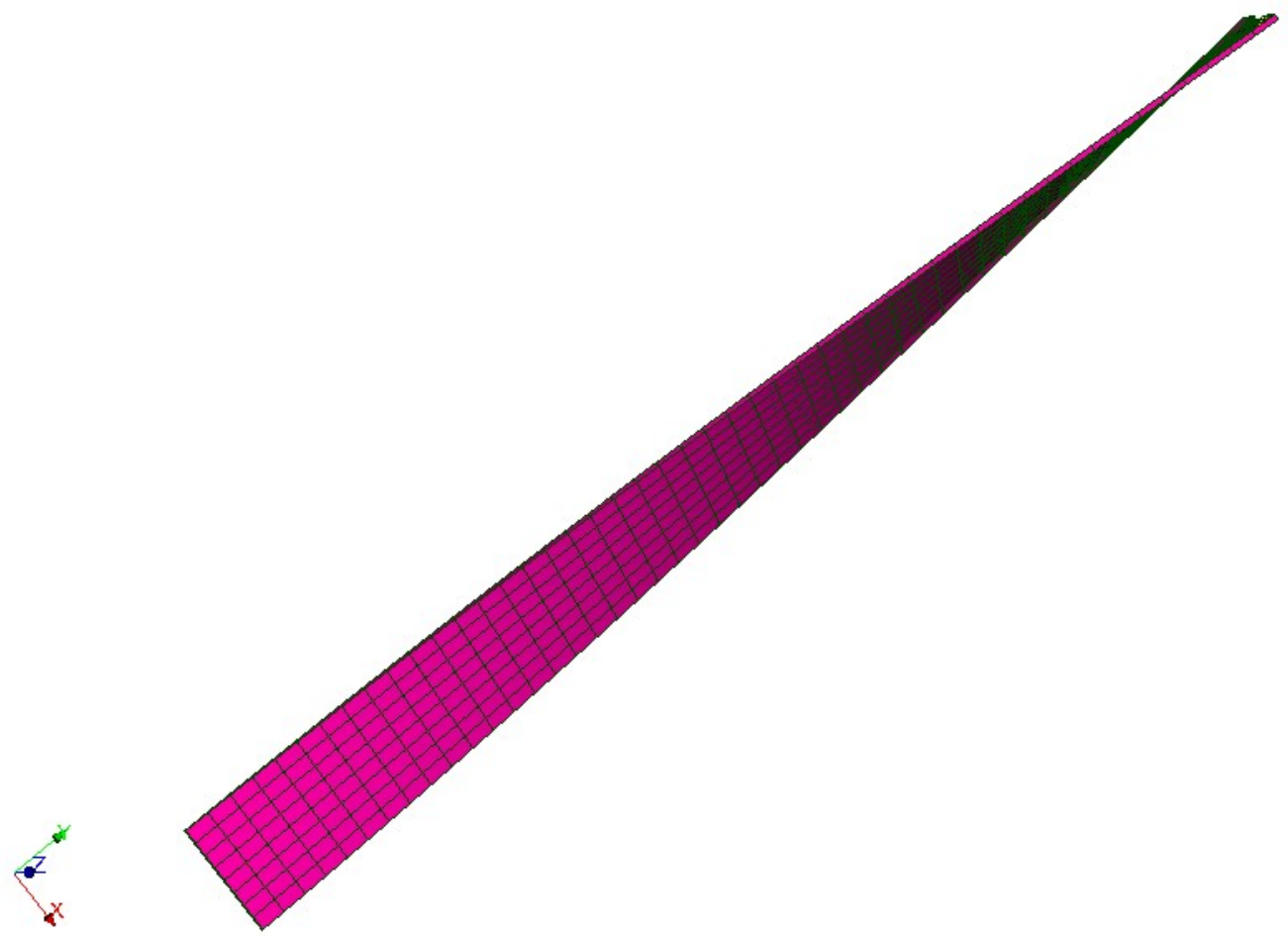
Résumé :

Ce test, proposé initialement par MacNeal and Harder [1] dans le cas des poutres puis enrichi par Simo [2] pour le cas des coques minces permet de d' évaluer l'effet du gauchissement sur les performances d'un élément de coque.

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

1 Problème de référence

1.1 Géométrie



La poutre a les dimensions suivantes:

- longueur $l=12\,inches$
- largeur $w=1{,}1\,inches$
- épaisseur $t=0{,}05\,inches$

Il y a une torsion de 90° entre le début de la poutre (encastrée) et l'extrémité libre.

1.2 Propriétés du matériau

Les propriétés élastiques du matériau considéré (acier) sont les suivantes:

- Module d'Young : $E=29\times10^{6}\,psi$
- Coefficient de Poisson: $\nu=0.22$

1.3 Conditions aux limites et chargements

Petite face ($w\times t$) encastrée ($u=v=w=0$)

Chargements : Deux cas de charge sur le nœud au milieu de l'autre petite face

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

1) Chargement suivant la largeur $F_z = -0,5 lbf$
2) Chargement suivant l'épaisseur $F_x = +0,5 lbf$

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

2 Solution de référence

2.1 Résultats de référence

Déplacement des points où l'on applique les efforts nodaux.
Cas de chargement 1, $DZ=-1{,}387\,inches$ et cas de chargement 2, $DX=0{,}343\,inches$.

2.2 Incertitude sur la solution

Solution de non-régression sur élément MIXED dans [bib2]

2.3 Références bibliographiques

[1] R.H. MacNeal and R.L. Harder, *A proposed standard set of problems to test finite element accuracy*, in: Proceedings of AIAA Conference on Structures and Structural Dynamics, Palm Springs, CA, 1984.

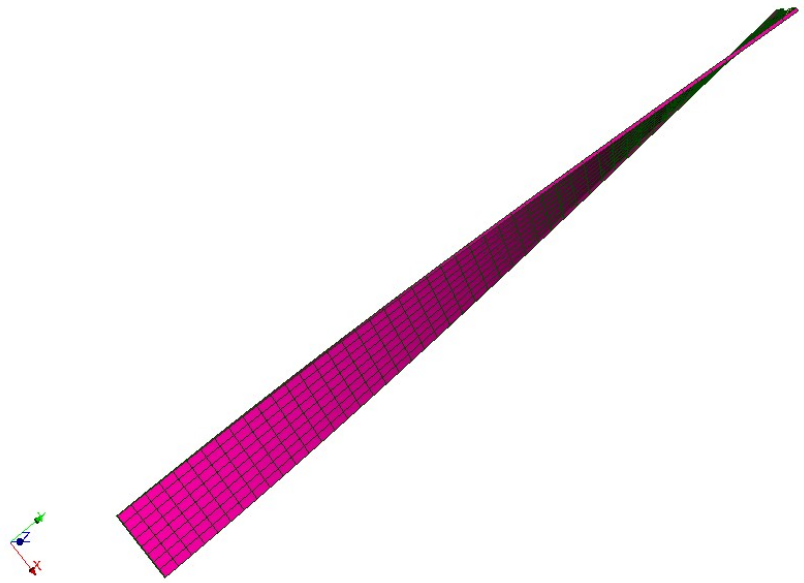
[2] Simo JC, Fox DD, Rifai MS. *On a stress resultant geometrically exact shell model Part 2: the linear theory, computational aspects*. Computer Methods in Applied Mechanics and Engineering 1989; 73:53–92.

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 : 882
Nombre de mailles et types : 384 HEXA9

Le test est également fourni avec un maillage plus grossier contenant 78 nœuds et 24 HEXA9.

3.3 Grandeurs testées et résultats

Cas de charge	Grandeur et unité	Référence	Type de référence	Tolérance
1	déplacement $DZ(inches)$	$-1{,}387$	'SOURCE_EXTERNE'	$0{,}03\%$
2	déplacement $DX(inches)$	$0{,}343$	'SOURCE_EXTERNE'	$0{,}17\%$

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

4 Synthèse des résultats

On retrouve les résultats de la référence avec une excellente précision.

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