SSNV189 - Validation de la loi ELAS_HYPER sur une languette

Résumé :

Ce test permet de valider le comportement hyper élastique de type Signorini (matériau ELAS_HYPER) sur un cas-test réalisant une extension d'une languette, par comparaison avec ANSYS.

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

1 Problème de référence

1.1 Géométrie, conditions aux limites et chargements

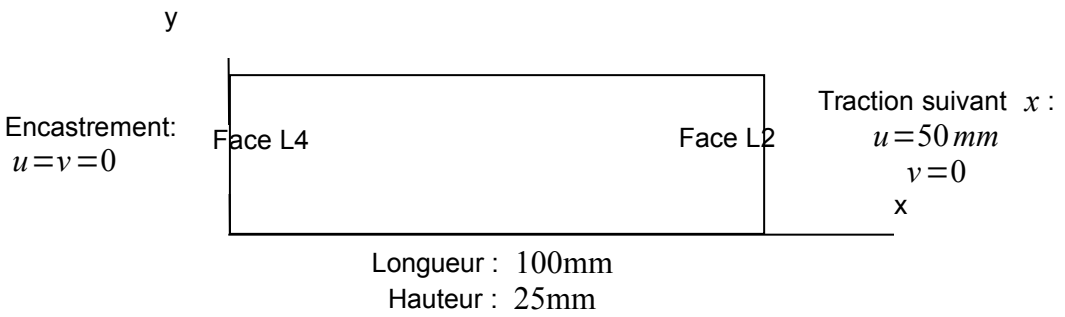
Modèle 3D

On considère une languette de dimensions $50\times20\times3.5\,mm$. Elle est encastrée sur la surface gauche $(S4)$ et on impose un déplacement de $49.4142\,mm$ suivant x sur la face droite $(S6)$.



Modèle plan (contraintes planes et déformations planes)

On considère une languette de dimensions $100\times25\,mm$. Elle est encastrée sur la surface gauche $(L4)$ et on impose un déplacement de $50\,mm$ suivant x sur la face droite $(L2)$.



Le chargement est croissant, en 20 incréments.

1.2 Propriétés des matériaux

On teste en hyper élasticité de type Signorini.

Comportement ELAS_HYPER	Signorini
$C10$	$2.668\,MPa$
$C01$	$0.271\,MPa$
$C20$	$0.446\,MPa$
K	2939

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

2 Solution de référence

La solution de référence provient du code ANSYS. On compare la force à l'encastrement.

- Modèle 3D : élément *SOLID185* (formulation mixte en déplacement et pression)
- Modèle déformations planes : élément *PLANE182* (formulation mixte en déplacement et pression)
- Modèle contraintes planes : élément *PLANE182* (formulation mixte en déplacement et pression)

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

3 Modélisation A

3.1 Caractéristiques de la modélisation

Il s'agit de la modélisation 3D avec éléments sous-intégrés de la languette : 3D_SI.

3.2 Caractéristiques du maillage

- Nombre d'éléments : 90 HEXA20.
- Nombre de nœuds : 739

3.3 Grandeurs testées et résultats

Identification	Référence	Type de référence	Tolérance
Force à l'encastrement	$1180.67\,N$	'SOURCE_EXTERNE'	1,0%

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

4 Modélisation B

4.1 Caractéristiques de la modélisation

Il s'agit de la modélisation $2D$ en déformations planes de la languette : D_PLAN.

4.2 Caractéristiques du maillage

- Nombre d'éléments : 900 QUAD8.
- Nombre de nœuds : 2851

4.3 Grandeurs testées et résultats

Identification	Référence	Type de référence	Tolérance
Force à l'encastrement	$229.336\,N$	'SOURCE_EXTERNE'	0.1%

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

5 Modélisation C

5.1 Caractéristiques de la modélisation

Il s'agit de la modélisation $2D$ en contraintes planes de la languette : C_PLAN.

5.2 Caractéristiques du maillage

- Nombre d'éléments : 900 QUAD8.
- Nombre de nœuds : 2851

5.3 Grandeurs testées et résultats

Identification	Référence	Type de référence	Tolérance
Force à l'encastrement	$181.327\,N$	'SOURCE_EXTERNE'	0.1%

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

6 Synthèse des résultats

Les résultats obtenus sont en excellent accord avec la solution de référence, donnée par ANSYS.

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