SSNP506 – Vérification de l'excentrement en non linéaire

Résumé :

Ce cas-test valide la fonctionnalité de l'excentrement des plaques DKT en non linéaire. On considère une plaque trouée avec un comportement élastique à écrouissage isotrope non linéaire de type VMIS_ISOT_TRAC en quasi-statique.

Modélisation A : DKT + STAT_NON_LINE / VMIS_ISOT_TRAC

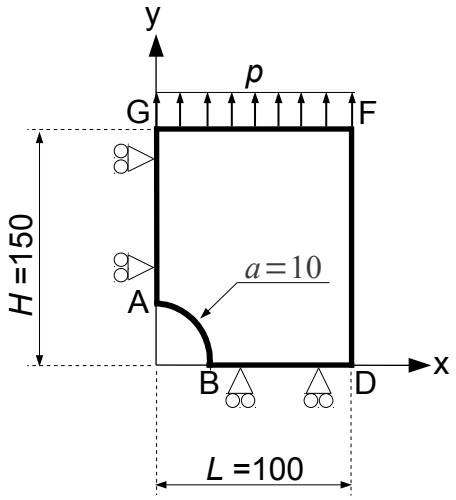
Modélisation B : DKQ + STAT_NON_LINE / VMIS_ISOT_TRAC

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

1 Problème de référence

1.1 Géométrie

Il s'agit d'une plaque rectangulaire d'épaisseur 1mm, comportant un trou et modélisée avec des DKT DKT. On modélise seulement un quart de la plaque grâce aux symétries. Les dimensions sont données en millimètres.



1.2 Conditions aux limites et chargements

Conditions de symétrie
La plaque est bloquée suivant Ox le long du côté $AG: DY=0.0, DZ=0.0, DRY=0.0$.
Elle est bloquée suivant Oy le long du côté $BD: DX=0.0, DZ=0.0, DRX=0.0$.

Chargement en contrainte imposée
Elle est soumise à une traction $p(t)$ suivant Oy répartie sur le côté FG .
$p(t=0)=0$, $p(t=1000)=1000$.

On s'arrête au tout début de la plasticité au bord du trou c'est-à-dire à 110s.

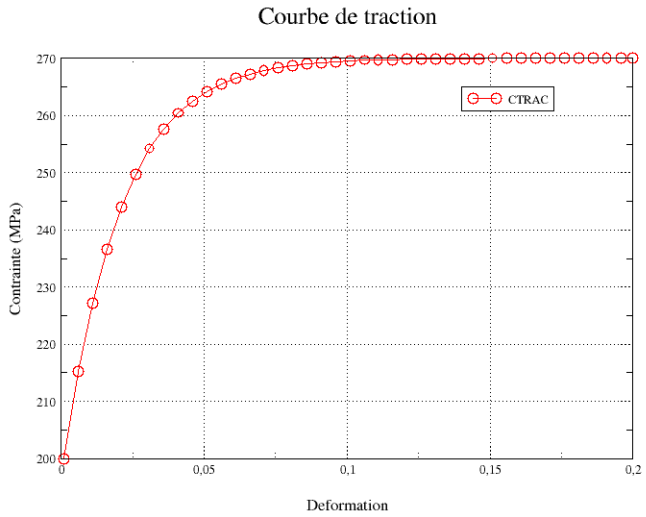
1.3 Propriétés des matériaux

Le comportement est élastoplastique de Von Mises, à écrouissage isotrope.

Les caractéristiques élastiques sont :
- Module d'Young $E=200\,000\,MPa$;
- Coefficient de Poisson $\nu=0.3$;
- Limite d'élasticité : $200\,MPa$;

L'écrouissage est déduit de la courbe de traction définie par les données suivantes (prolongement droit constant `PROL_DROITE='CONSTANT'`) :

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



Epsilon	Sigma (*Mpa*)		Epsilon	Sigma (*Mpa*)
1.00000E-03	2.00000E+02		1.06000E-01	2.69626E+02
6.00000E-03	2.15275E+02		1.11000E-01	2.69709E+02
1.10000E-02	2.27253E+02		1.16000E-01	2.69773E+02
1.60000E-02	2.36630E+02		1.21000E-01	2.69823E+02
2.10000E-02	2.43964E+02		1.26000E-01	2.69862E+02
2.60000E-02	2.49694E+02		1.31000E-01	2.69893E+02
3.10000E-02	2.54168E+02		1.36000E-01	2.69917E+02
3.60000E-02	2.57659E+02		1.41000E-01	2.69935E+02
4.10000E-02	2.60382E+02		1.46000E-01	2.69949E+02
4.60000E-02	2.62506E+02		1.51000E-01	2.69961E+02
5.10000E-02	2.64161E+02		1.56000E-01	2.69969E+02
5.60000E-02	2.65451E+02		1.61000E-01	2.69976E+02
6.10000E-02	2.66457E+02		1.66000E-01	2.69981E+02
6.60000E-02	2.67240E+02		1.71000E-01	2.69986E+02
7.10000E-02	2.67850E+02		1.76000E-01	2.69989E+02
7.60000E-02	2.68325E+02		1.81000E-01	2.69991E+02
8.10000E-02	2.68696E+02		1.86000E-01	2.69993E+02
8.60000E-02	2.68984E+02		1.91000E-01	2.69994E+02
9.10000E-02	2.69209E+02		1.96000E-01	2.69996E+02
9.60000E-02	2.69384E+02		2.00000E-01	2.69996E+02
1.01000E-01	2.69520E+02			

Tableau 1.3-1

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

2 Solution de référence

2.1 Méthode de calcul

Pour valider l'excentrement en non-linéaire, on compare la solution (en contraintes et déplacements) d'une plaque seule avec deux plaques collées de démis-épaisseur et excentrées du quart de cet épaisseur.

2.2 Remarques

A cause des hypothèses théoriques de calcul des contraintes de cisaillement sur des DKT, on ne peut pas comparer une plaque homogène avec son équivalent de deux plaques collées dans l'épaisseur. Donc, la composante SIXZ de la contrainte n'est pas testée dans ce cas.

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

3 Modélisation A

3.1 Caractéristiques de la modélisation

On utilise une modélisation DKT.

3.2 Caractéristiques du maillage

Le maillage contient 42 mailles de type TRIA3, 22 mailles de SEG2 et 22 noeuds.

3.3 Grandeurs testées et résultats

Identification	Type de référence	Valeur de référence	Précision
RESUPOS1 B - $SIYY$	'AUTRE_ASTER'	28.9927	1 %

Tableau 3.3-1

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

4 Modélisation B

4.1 Caractéristiques de la modélisation

On utilise une modélisation DKQ.

4.2 Caractéristiques du maillage

Le maillage contient mailles de type 420 QUAD4, 60 mailles de SEG2 et 391 noeuds.

4.3 Grandeurs testées et résultats

Identification	Type de référence	Valeur de référence	Précision
RESUPOS1 B - $SIYY$	'AUTRE_ASTER'	28.3820	1 %

Tableau 4.3-1

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

5 Synthèse des résultats

Les résultats sont en parfait accord quelque soit le type de maillage avec la solution de référence qui est la plaque homogène.

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