ZZZZ414 - Vérification de la loi de HUJEUX sur un point matériel

Résumé :

Ce test vérifie l'utilisation de la loi de Hujeux sur un point matériel.

Modélisation A : simulation sur un point matériel d'un trajet de chargement faisant échouer les itérations de Newton locales et activant un mécanisme heuristique de relance de la résolution.

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

1 Problème de référence

1.1 Description

Ce cas-test est issu de la fiche 26795 faisant état d'un arrêt brutal dans la loi de Hujeux à cause d'une erreur de segmentation dans une étude de construction par couches d'un barrage en remblai.
Il reproduit sur un point matériel le trajet de chargement à l'origine du plantage. Ce trajet de chargement conduit à l'échec des itérations de Newton locales et active un mécanisme heuristique de relance de la résolution.

1.2 Propriétés des matériaux

1.2.1 Propriétés élastiques du matériau

Le matériau est du type d'un sable dense. Les propriétés élastiques sont :

- module d'Young : $E=2029431300.40069\,Pa$
- coefficient de Poisson : $\nu=0.45$

Les propriétés anélastiques (Hujeux) sont :

- puissance de la loi élastique non-linéaire : $n_e=0$
- $\beta=200$
- $d=3.5$
- $b=0.6$
- angle de frottement : $\phi=40\,°$
- angle de dilatance : $\psi=30\,°$
- pression critique : $P_{c0}=-2{,}24\,MPa$
- pression de référence : $P_{ref}=-1\,MPa$
- rayon élastique du mécanisme isotrope : $r^{s}_{éla}=0.01$
- rayon élastique du mécanisme déviatoire : $r^{d}_{éla}=0.01$
- $a_{mon}=0.03$
- $a_{cyc}=0.00001$
- $c_{mon}=0.0003$
- $c_{cyc}=0.0003$
- $r_{hys}=0.1$
- $r_{mob}=0.9$
- $x_m=2$
- $\mathrm{dila}=1$

1.3 Conditions initiales et chargement mécanique

1.3.1 Condition initiales

Les conditions initiales en déformations sont les suivantes :

- $EPXX\,0=-1.350354802792579\text{E-}021$
- $EPYY\,0=-3.980032078861482\text{E-}007$
- $EPZZ\,0=0$
- $EPXY\,0=\dfrac{8.492341581286122\text{E-}008}{\sqrt{2}}$
- $EPXZ\,0=0$

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

- $EPYZ\,0=0$

Les conditions initiales en contraintes sont les suivantes :

- $SIXX\,0=-125\,kPa$
- $SIYY\,0=-125\,kPa$
- $SIZZ\,0=-125\,kPa$
- $SIXY\,0=0$
- $SIXZ\,0=0$
- $SIYZ\,0=0$

Les variables internes initiales sont nulles.

1.3.2 Chargement

L'incrément de déformation appliqué est le suivant :

- $\Delta\,EPXX=7.372770706199615\text{E-}006$
- $\Delta\,EPYY=4.632919275111915\text{E-}005$
- $\Delta\,EPZZ=0$
- $\Delta\,EPXY=\frac{1.733367998412452\text{E-}006}{\sqrt{2}}$
- $\Delta\,EPXZ=0$
- $\Delta\,EPYZ=0$

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

2 Solution de référence

On considère un test de non régression.

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

3 Modélisation A

3.1 Caractéristiques de la modélisation

La modélisation A est réalisée avec la macro-commande SIMU_POINT_MAT. Les paramètres algorithmiques de la loi de Hujeux sont :

- ITER_INTE_MAXI = 10
- RESI_INTE_RELA = 1.E-7
- ALGO_INTE = 'SPECIFIQUE'
- ITER_INTE_PAS = -10

3.2 Grandeurs testées et résultats

Identification	Type de référence	Valeur de référence	Tolérance
SIXX	'NON_REGRESSION'	-2	0.0001%
SIYY	'NON_REGRESSION'	-2	0.0001%
SIZZ	'NON_REGRESSION'	-2	0.0001%
V23	'NON_REGRESSION'	8.05131752866E-6	0.0001%

Tableau 3.2-1

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

4 Synthèse des résultats

Ce cas-test informatique permet de valider le bon fonctionnement du mécanisme heuristique implanté dans la loi de Hujeux en cas d'échec des itérations de Newton locales.

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