SSNP122 - Traction. Modèle de Rousselier en versions locale et non locale

Résumé :

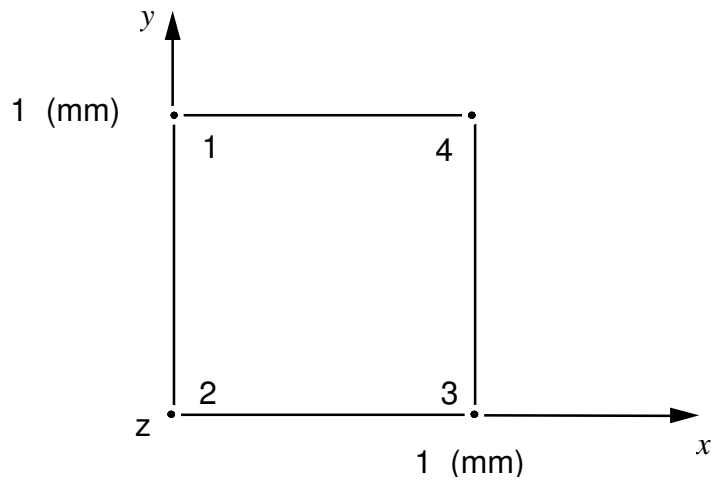
Ce test quasi-statique consiste à appliquer sur un barreau un chargement de traction. On utilise deux versions du modèle de Rousselier avec la cinématique des grandes déformations de Simo et Miehe : la version locale et la version non locale (modèle à gradient de variables internes). Pour un essai de traction, les termes en gradient ne sont pas activés : on retrouve donc les résultats de la version locale, du moins tant que la solution de la version locale reste homogène (pas de localisation).
Le barreau est modélisé par un élément quadrangulaire (QUAD8) en déformation plane.

Les résultats obtenus sont des résultats de non régression. Les deux modèles donnent des résultats identiques tant que la solution de la version locale ne localise pas. La solution du modèle à gradient reste homogène tout au long du trajet de chargement.

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

1 Problème de référence

1.1 Géométrie



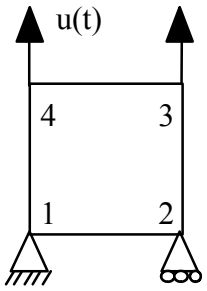
1.2 Propriétés du matériau

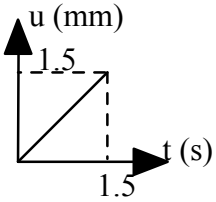
Élasticité isotrope	Module d'Young : $E=200000\ MPa$	
	Coefficient de Poisson : $\nu=0.3$	
Coefficients du modèle de Rousselier	Porosité initiale : $f_0=0.01$	
	$D=2$	
	$\sigma_1=500\ MPa$	
Courbe de traction rationnelle	Déformation logarithmique	Contrainte rationnelle (MPa)
	0.0	0.0
	0.002	400.0
	1.002	2400.0
Modèle non local	Régularisation du gonflement : C_GONF = 1N	

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

1.3 Conditions aux limites et chargements

Le barreau, bloqué dans la direction Oy sur la face $[1,2]$, est soumis à un déplacement $u(t)$ sur la face $[3,4]$.





1.4 Conditions initiales

Contraintes et déformations nulles à $t=0$.

2 Résultats de référence

Nous ne disposons pas de solution de référence.

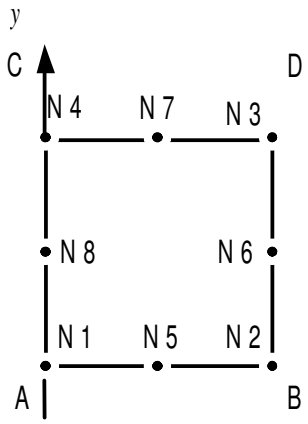
- Tant que la solution du modèle local reste homogène pour les différents points de Gauss, c'est-à-dire pour $t=0.93\text{s}$, on prendra comme solution de référence les résultats obtenus avec *Code_Aster* pour ce modèle. Pour les résultats du modèle à gradient, on doit retrouver exactement les résultats obtenus avec la version locale. A cet instant, on testera donc, pour les deux modèles, la contrainte de Cauchy σ_{yy} dans la direction y, la contrainte de Cauchy σ_{zz} dans la direction z, la déformation plastique cumulée p et la porosité f, calculées au point de Gauss n°1 de la maille [1,2,3,4].
- Pour le modèle à gradient, la réponse doit rester homogène dans les points de Gauss tout au long du trajet de chargement. Pour tester ce résultat, on adoptera comme solution de référence, la contrainte de Cauchy σ_{yy} dans la direction y aux points de Gauss n°1, 2, 3 et 4 de la maille [1,2,3,4] et à l'instant final.

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

3 Modélisation A

3.1 Caractéristiques de la modélisation

Modélisation $2D$ **:** 1 quadrangle QUAD8



Le chargement imposé est le suivant :

- les nœuds $N1$, $N5$ et $N2$ sont bloqués suivant la direction y ,
- le nœud $N1$ est bloqué suivant la direction x ,
- les nœuds $N4$, $N7$ et $N3$ subissent un déplacement de 1.5mm en 1.5s réparti suivant 50 incréments.

3.2 Grandeurs testées et résultats

Les valeurs sont calculées aux point de Gauss.

A l'instant de calcul $t=0.93\,s$, on trouve pour les deux modèles :
Pour le modèle de Rousselier en version locale :

Identification	Type	*Aster*
Au point de Gauss n° 1		
σ_{yy}	NON_REGRESSION	942,702065474503
σ_{zz}	NON_REGRESSION	135,66771521734
p	NON_REGRESSION	0,6298511315011
f	NON_REGRESSION	0,22492981455403

Pour le modèle de Rousselier en version non locale :

Identification	Type	*Aster*
Au point de Gauss n° 1		
σ_{yy}	NON_REGRESSION	942,7047955569
σ_{zz}	NON_REGRESSION	135,66857672362
p	NON_REGRESSION	0,62985864189150
f	NON_REGRESSION	0,22492903398716

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

A l'instant final $t=1.5\,s$, on trouve pour le modèle à gradient :

Identification	Type	Aster
Max de: σ_{yy} sur l'élément	NON_REGRESSION	721,68884425907
Min de: σ_{yy} sur l'élément	NON_REGRESSION	721,68884425907

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

4 Synthèse des résultats

Tant que la solution du modèle local reste homogène, les valeurs obtenues avec les deux versions du modèle de Rousselier sont identiques.

Pour le modèle à gradient, la solution reste homogène tout au long du chargement.

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