ZZZZ367 - Validation du mot clé POST_INCR de COMPORTEMENT

Résumé :

Ce test valide le fonctionnement de la commande POST_INCR avec l'option REST_ECRO (restauration d'écrouissage) dans le cas d'un bi-matériau.

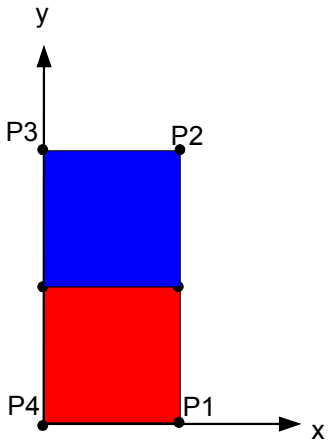
L'objectif est de vérifier la possibilité d'activer la restauration d'écrouissage uniquement sur une partie du maillage.

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

1 Problème de référence

1.1 Géométrie

Cylindre axi-symétrique



1.2 Propriétés de matériaux

Les propriétés matériaux des deux sous domaines (bleu et rouge) sont celles de l'acier 316L, décrites ci-dessous. Des paramètres de restauration d'écrouissage sont également définis mais uniquement sur le sous-domaine rouge.

Paramètres thermiques :

Capacité calorifique volumique $\rho C_p = 3.9 \times 10^6 \left(J.m^{-3.} \circ C^{-1} \right)$

Conductivité $\lambda \left(W.m^{-1} \circ C^{-1} \right)$:

T(°C)	λ
20.	14.
100.	15.2
200.	16.6
300.	17.9
400.	19.0
500.	20.6
600.	21.8
700.	23.1
800.	24.3
900.	26.
1000.	27.3
1200.	29.9
1450.	35.
1500.	70.

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

Paramètres thermo-mécaniques :

- Paramètres thermo-élastiques :

  Module d'Young $E(Pa)$
  Coefficient de Poisson : $\nu = 0.3$
  Coefficient de dilatation thermique α
  Température de définition du coefficient de dilatation : $T_{ref} = 20\,°C$
  Limite d'élasticité $\sigma_y(Pa)$

T(°C)	$E(\times 10^6)$
20.	195600.
100.	191200.
200.	185700.
300.	179600.
400.	172600.
500.	164500.
600.	155000.
700.	144100.
800.	131400.
900.	116800.
1000.	100000.
1100.	80000.
1200.	57000.
1300.	30000.
1400.	2000.
1500.	1000.

T(°C)	$\alpha(\times 10^{-6})$
20.	14.56
100.	15.39
200.	16.21
300.	16.86
400.	17.37
500.	17.78
600.	18.12
700.	18.43
800.	18.72
900.	18.99
1000.	19.27
1100.	19.53
1200.	19.79
1300.	20.02
1600.	20.02

T(°C)	$\sigma_y(\times 10^6)$
20.	286.
200.	212.
400.	180.
600.	137.
800.	139.
1000.	70.
1100.	35.
1200.	16.
1300.	10.
1500.	10.

- Paramètres thermo-plastiques (loi avec écrouissage linéaire)

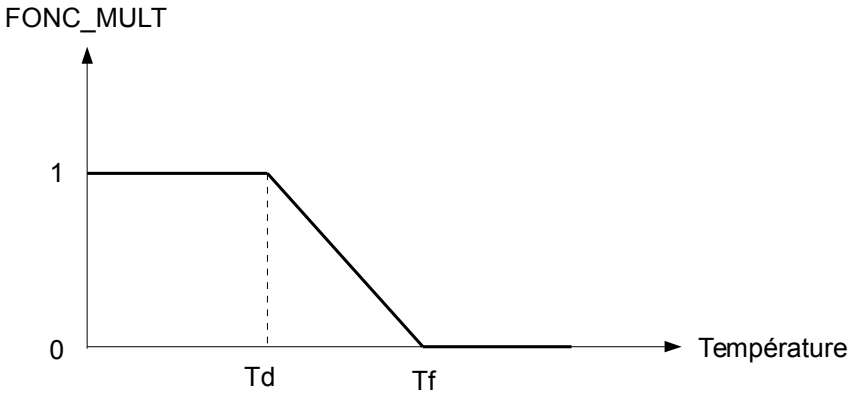
  Module tangent $E_T(Pa)$

T(°C)	$E_T(\times 10^6)$
20.	2400.
700.	2400.
800.	2350.
900.	1500.
1000.	800.
1100.	725.
1200.	150.
1300.	10.

- Paramètre de restauration d'écrouissage : fonction multiplicative `FONC_MULT`

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

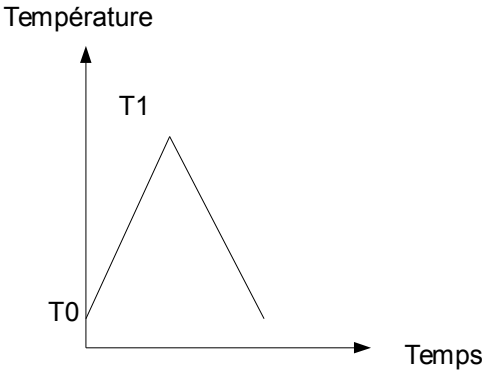
Température de début de restauration : Td = 600°C
Température de fin de restauration : Tf = 1000°C



1.3 Conditions aux limites et chargements

- Blocages :
  uy = 0 en P1, P2, P3 et P4

- Chargement :
  Le chargement thermique suivant est appliqué sur tout le maillage :



avec T0 = 20°C et T1 = 1125°C

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

2 Solution de référence

2.1 Méthode de calcul

On considère un test de non régression.

2.2 Résultats de référence

On s'intéressera aux valeurs de la contrainte σ_{yy} en fin de chargement et à la valeur de la déformation plastique cumulée p en fin de restauration d'écrouissage.

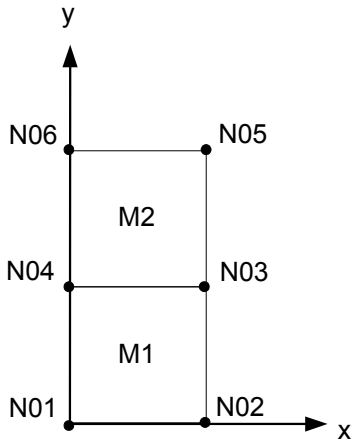
L'objectif est de vérifier que l'option de calcul de restauration d'écrouissage est appliquée uniquement dans la zone souhaitée. 100%

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

3 Modélisation A

3.1 Caractéristiques de la modélisation

Modélisation 2D axi-symétrique



Les conditions aux limites sont modélisés par :

Sur les noeuds (N01, N02, N05, N06), DY=0.

Le calcul mécanique est réalisé avec la loi de comportement élasto-plastique de Von Mises avec écrouissage isotrope linéaire (mot clé 'RELATION = VMIS_ISOT_LINE'). La restauration d'écrouissage est activée uniquement sur la maille M1 (mot clé POST_INCR = 'REST_ECRO').

3.2 Caractéristiques du maillage

Nombre de nœuds :	6
Nombre de mailles et type :	2 QUAD4

3.3 Grandeurs testées et résultats

On teste la non régression des valeurs de p et σ_{yy} aux nœuds N01 et N06 pour les instants 89 s et 200 s.

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

4 Synthèse des résultats

Ce cas test permet de vérifier la prise en compte de l'option de calcul POST_INCR = 'REST_ECRO' uniquement sur une partie d'un maillage.

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