SSNA110 - Recalage de paramètres avec le modèle VISC_CIN2_CHAB

Résumé :

Ce test de mécanique quasi - statique non linéaire permet de valider le recalage de paramètres pour le modèle VISC_CIN2_CHAB en 2D dans le cas d'une éprouvette axisymétrique (état de contraintes et de déformation homogène) soumise à un essai de traction simple.

Quatre courbes de traction servent de référence (à vitesses de déformation différentes). Les courbes de référence sont issues d'essais sur l'acier $10CD9-10$ à $545°C$.

On identifie simultanément les 11 paramètres viscoplastiques du modèle.
La modélisation de l'éprouvette est réalisée avec un élément 2D (QUA4).

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

1 Problème de référence

1.1 Géométrie

La géométrie est choisie volontairement simple, pour traduire un état de contraintes et de déformations homogène, comme c'est le cas en traction uniaxiale. Il s'agit ici d'un élément de volume représenté par un carré de côté 0.01mm . La modélisation est axisymétrique, et la traction se fait à déformation imposée.

1.2 Propriétés du matériau

Les caractéristiques fixées sont les suivantes :

Mot clé ELAS :
YOUNG = $143006.0\,MPa$
NU = 0.33
UN_SUR_M= 0
G2_0= 0.28

Les paramètres à identifier ont pour valeurs initiales et pour bornes :

Mot clé CIN2_CHAB	Valeur initiale	Borne inf	Borne sup
R0	100	0.01	1000
R_I	120	0.01	2000
B	0.0934	0.01	20
K	4.307	0.01	20
W	0.156	0.01	20
G1_0	245	0.01	2000
C1_I	2628	0.01	20000
C2_I	105	0.01	2000000
A_I	1.24	0.01	2000
Mot clé LEMAITRE			
UN_SUR_K	0.003	0.00001	2000
EXP_N	15	0.01	2000

1.3 Conditions aux limites et chargements

$DY=0$ sur le côté inférieur
$DX=0$ sur le côté gauche

DY imposé sur le haut, tel que :
$DY(t)=(EPS_{final}*H)/tmax*t$
Avec $EPS_{final}=0.01$
$H=0.01\,mm$
$Tmax=200\text{s},1000\text{s},2000\text{s},10000\text{s}$

Ceci correspond à des vitesses de déformation imposées de
$5.10^{-4}/s, 1.10^{-3}/s, 5.10^{-3}/s, 1.10^{-6}/s$.

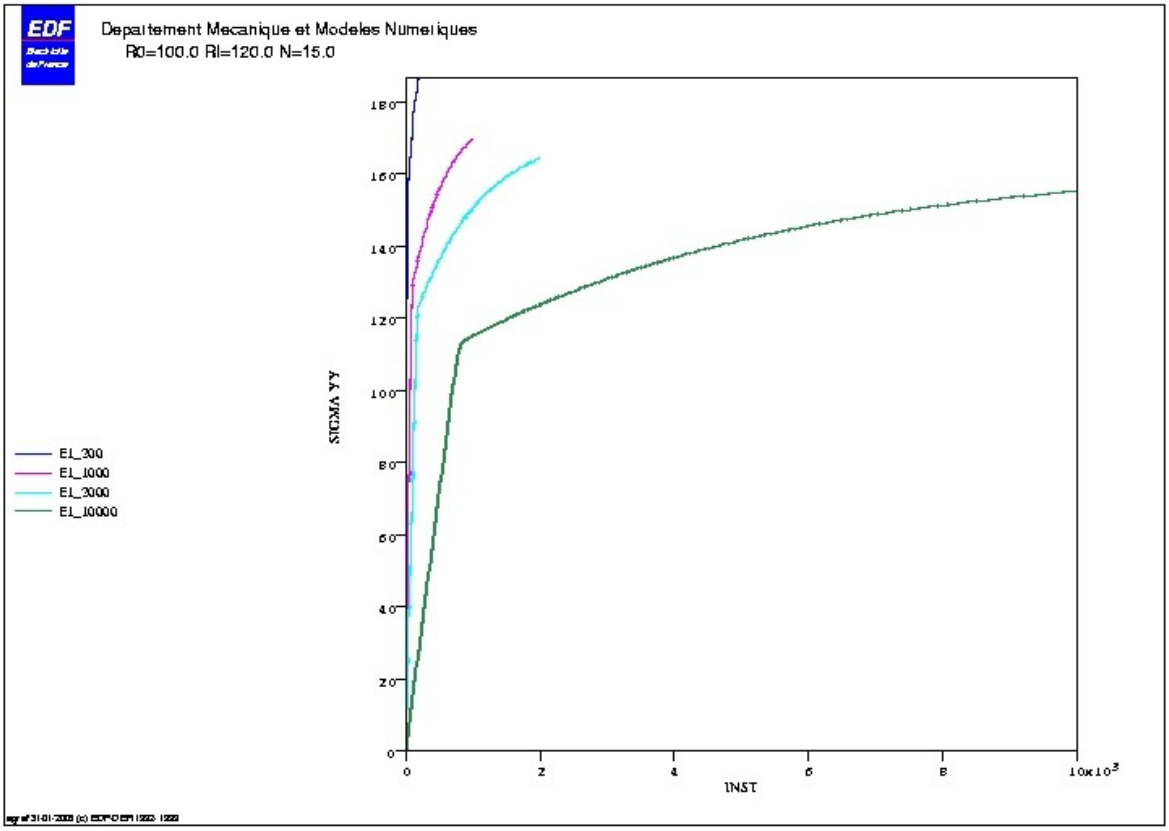
Document diffusé sous licence GNU FDL (http://www.gnu.org/copyleft/fdl.html)

1.4 Conditions initiales

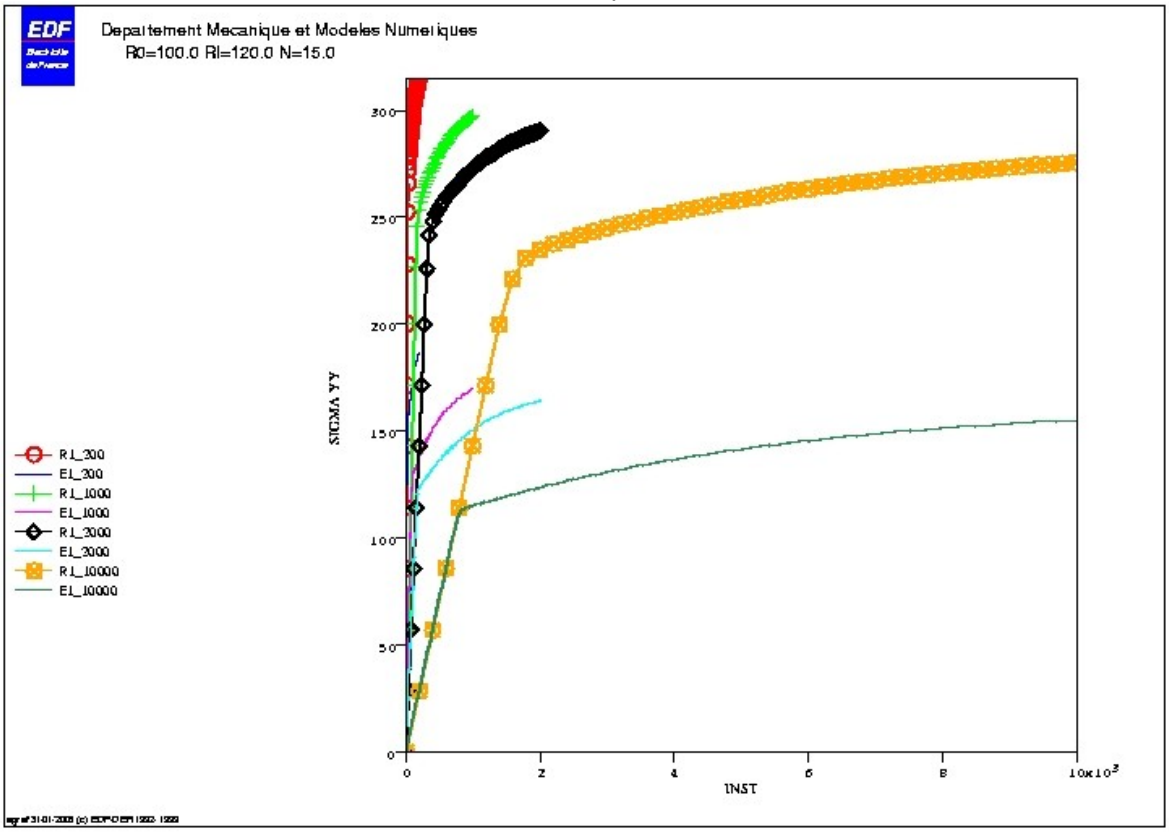
Contraintes et déformations nulles.

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

1.5 Courbes de référence



Les courbes obtenues avec les valeurs initiales des paramètres sont les suivantes :



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

2 Solution de référence

2.1 Méthode de calcul

Solution de non régression : valeurs des paramètres

2.2 Grandeurs et résultats de référence

Valeurs des paramètres identifiés pour 50 incréments sur chaque courbe :

Mot clé CIN2_CHAB	**Valeur identifiée**
R0	5.3955
R_I	124.5167
B	0.0936
K	10.1492
W	0.1524
G1_0	530.2700
C1_I	1065.5520
C2_I	276.1403
A_I	1.2069
Mot clé LEMAITRE	
UN_SUR_K	0.003643
EXP_N	14.5181

2.3 Incertitudes sur la solution

Sans objet

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

3 Modélisation A

3.1 Caractéristiques de la modélisation

On utilise 50 incréments de tailles identiques pour calculer les différents intervalles de temps $(0,10000\mathrm{s})$, $(0\mathrm{s},200\mathrm{s})$, $(0\mathrm{s},2000\mathrm{s})$, et $(0\mathrm{s},1000\mathrm{s})$. Ceci pour des raisons de temps CPU. ($2200\mathrm{s}$ avec 50 incréments). Les résultats sont donc éloignés de la référence, et les valeurs fournies sont des valeurs de non régression.

3.2 Caractéristiques du maillage

Nombre de nœuds : 4
Nombre de mailles et types : 1 (QUAD4).

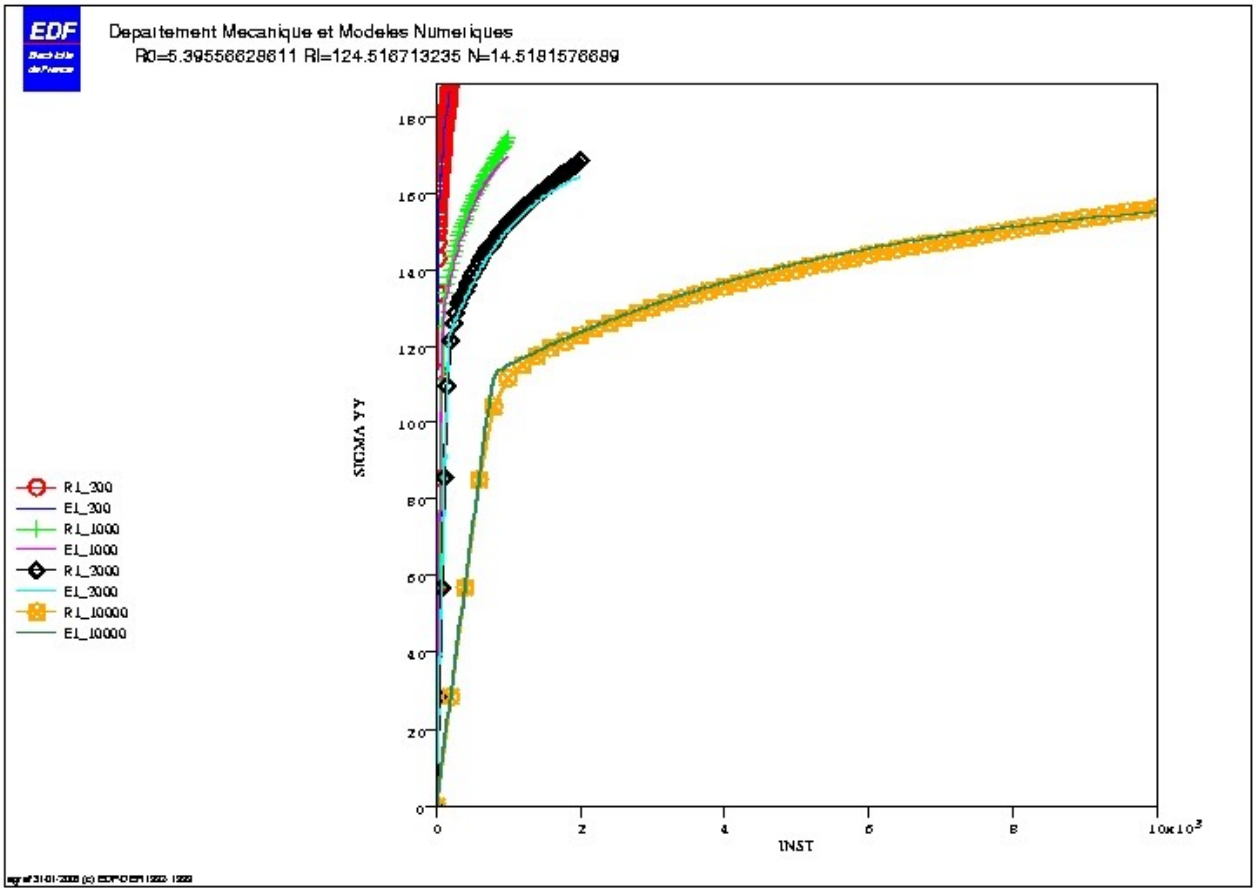
Document diffusé sous licence GNU FDL (http://www.gnu.org/copyleft/fdl.html)

3.3 Grandeurs testées et résultats

Paramètre identifiés : (valeurs de non régression) :

Mot clé CIN2_CHAB	Valeur identifiée	Aster	% différence
R0	5.3955	5.3955	0
R_I	124.5167	124.5167	0
B	0.0936	0.0936	0
K	10.1492	10.1492	0
W	0.1524	0.1524	0
G1_0	530.2700	530.2700	0
C1_I	1065.5520	1065.5520	0
C2_I	276.1403	276.1403	0
A_I	1.2069	1.2069	0
Mot clé LEMAITRE			
UN_SUR_K	0.003643	0.003643	0
EXP_N	14.5181	14.5181	0

Les courbes obtenues avec les paramètres optimaux sont les suivantes :



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

4 Synthèse des résultats

Les résultats obtenus par *Code_Aster* montrent la faisabilité du recalage de nombreux paramètres sur plusieurs courbes expérimentales.

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