MFRON01 – Test de l'interface *Code_Aster*-MFront pour des lois élasto-visco-plastiques

Résumé :

Ce test valide des lois de comportement élasto-plastique et visco-plastiques standard (utilisées en particulier pour les métaux : plasticité de Von Mises, Chaboche, ...) définis à l'aide de *MFront* par comparaison avec des comportements similaires de *Code_Aster* .

Chaque modélisation valide une loi de comportement, généralement par comparaison avec les résultats de la loi équivalente de *Code_Aster*.

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

1 Modélisation A

1.1 Caractéristiques de la modélisation

- Comportement testé : Chaboche.mfront. Loi élasto-plastique de Chaboche à deux variables cinématiques, comparable à VMIS_CIN2_CHAB [cf R5.03.04].
- Modélisation et données similaires à celles du test SSNV101A .

1.2 Grandeurs testées et résultats

La solution de référence est celle obtenue par le comportement VMIS_CIN2_CHAB

Identification (t=1.435)	Référence	Tolérance
ε_{xx}	0.0960649	0,1 %
ε_{xy}	0.1438997	0,1 %
σ_{xx}	143.50	0,1 %
p	0.190153	0,1 %

2 Modélisation B

2.1 Caractéristiques de la modélisation

- Comportement testé : ViscoChaboche.mfront. Loi élasto-visco-plastique de Chaboche à deux variables cinématiques, comparable à VISC_CIN2_CHAB [cf R5.03.04].
- Modélisation et données similaires à celles du test HSNV125A.

2.2 Grandeurs testées et résultats

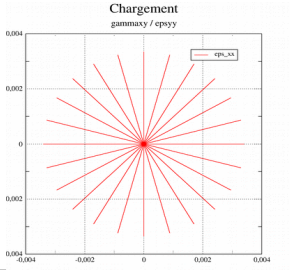
On compare la solution obtenue avec le comportement Mfront et celle obtenue avec le comportement VISC_CIN1_CHAB

Contrainte (MPa)	Instant(s)	Référence (différence)	Tolérance absolue
SIXX	Écart maximum	0	0,0002
SIXY	Écart maximum	0	0,0002

3 Modélisation C

3.1 Caractéristiques de la modélisation

- Comportement testé : ViscoMemoNrad.mfront. Loi élasto-plastique de Chaboche avec effets de mémoire et de non radialité, comparable à VISC_MEMO_NRAD [cf R5.03.04].
- Essai de traction-torsion, chargement en « étoile ». Modélisation et données similaires à celles du test SSND115A.



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

3.2 Grandeurs testées et résultats

La solution de référence est celle obtenue par le comportement VISC_MEMO_NRAD

Valeurs extrêmes	Référence	Tolérance
$max(\sigma_{xx})$	413.85873	0,1 %
$min(\sigma_{xx})$	-415.03392	0,1 %
$max(\sigma_{xy})$	244.14796	0,1 %
$min(\sigma_{xy})$	-243.38215	0,1 %

4 Modélisation D

4.1 Caractéristiques de la modélisation

- Comportement testé : Chaboche.mfront. Loi élasto-plastique de Chaboche à deux variables cinématiques, comparable à VMIS_CIN2_CHAB, en contraintes planes
- Modélisation similaire à celle du test SSNV101B .

4.2 Grandeurs testées et résultats

La solution de référence est celle obtenue par le comportement VMIS_CIN2_CHAB

Identification (t=1.435)	Référence	Tolérance
ε_{xx}	0.0960649	0,1 %
ε_{xy}	0.1438997	0,1 %
σ_{xx}	143.50	0,1 %
p	0.190153	0,1 %

5 Modélisation G

5.1 Caractéristiques de la modélisation

- Comportement testé : PlasticityTH.mfront (qui importe Plasticity_Sy.mfront). Loi élasto-plastique de Von Mises, comparable à VMIS_ISOT_LINE, avec effet de la température.
- Modélisation similaire à celle du test HSNV100J. La limite d'élasticité varie en fonction de la température de la façon suivante : $\sigma_y = 400.0 - 4.0\,T$;
- les autres propriétés matériau sont constantes : $E = 200\,GPa$, $\nu = 0{,}3$, $E_T = 50\,GPa$

5.2 Grandeurs testées et résultats

La solution de référence est analytique (cf. [V7.22.100]) :

Variables	Instants (s)	Référence
ε_{xx}	$t = 66.666$	8.6666 10^{-4}
	$t = 80$	1.1000 10^{-3}
	$t = 90$	1.2750 10^{-3}

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

p	$t=66.666$	0
	$t=80$	3.0000 10–4
	$t=90$	5.2500 10–4
σ_{yy} (MPa)	$t=66.666$	–133.333
	$t=80$	–100.
	$t=90$	–75.000

6 Modélisation H

6.1 Caractéristiques de la modélisation

- Comportement testé : ImplicitSimoMieheElastoPlasticity.mfront et Plasticity.mfront.

  Loi élasto-plastique de Von Mises en grandes déformations utilisant soit la formulation de Simo et Miehe, comparable à VMIS_ISOT_LINE, avec DEFORMATION='SIMO_MIEHE' (cf. [R5.03.21]), soit DEFORMATION='GDEF_LOG' (cf. [R5.03.24]).

- Modélisation et données similaires à celles du test SSNP159A.

6.2 Grandeurs testées et résultats

La solution de référence est celle obtenue par le comportement VMIS_ISOT_LINE et SIMO_MIEHE.

Identification	Référence Aster		Tolérance
	SIMO_MIEHE	GDEF_LOG	Mfront/Aster
$t=2$ Déplacement DX ($N8$)	290	290	0,1 %
$t=2$ Contraintes $SIGXX$ ($PG1$)	1500.55	1494.80	0,1 %
$t=2$ Variable p $VARI$ ($PG1$)	0,25	0,2475	0,1 %

7 Modélisation J

7.1 Caractéristiques de la modélisation

- Comportement testé : Chaboche. Modélisation DKT.
- La modélisation est équivalente à celle du test ssnl501b

7.2 Grandeurs testées et résultats

La solution de référence est analytique.

Identification	Instants	Type de référence	Référence	Tolérance (%)
ETA_PILOTAGE	5	'ANALYTIQUE'	1.0	15.
ETA_PILOTAGE	15	'ANALYTIQUE'	1.0	15.

8 Synthèse des résultats

Les résultats sont satisfaisants et valident l'interface entre *Code_Aster* et MFRONT en petites et grandes déformations, pour des comportements élasto-visco-plastiques des métaux.

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