

## 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*.

## 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
$\epsilon_{xx}$	0.0960649	0,1 %
$\epsilon_{xy}$	0.1438997	0,1 %
$\sigma_{xx}$	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

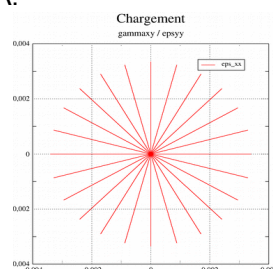
On compare la solution obtenue avec le comportement Mfront et celle obtenue avec le comportement VISC\_CIN1\_CHAB

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.



## 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
$\epsilon_{xx}$	0.0960649	0,1 %
$\epsilon_{xy}$	0.1438997	0,1 %
$\sigma_{xx}$	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 :  $E = 200 \text{ GPa}$  ,  $\nu = 0,3$  ,  $E_T = 50 \text{ GPa}$

### 5.2 Grandeurs testées et résultats

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

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

	$t=66.666$	0
$p$	$t=80$	$3.0000 \cdot 10^{-4}$
	$t=90$	$5.2500 \cdot 10^{-4}$
$\sigma_{yy}$ (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 Mfront/Aster
	SIMO_MIEHE	GDEF_LOG	
$t=2$ Déplacement $DX$ ( $N8$ )	290	290	0,1 %
$t=2$ Contraintes $SIGXX$ ( $PGI$ )	1500.55	1494.80	0,1 %
$t=2$ Variable $P$ $VARI$ ( $PGI$ )	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.