MFRON06 – Test de l'interface *Code_Aster-MFront* pour des lois avec métallurgie pour la simulation numérique du soudage

Résumé :

Ce test valide des comportements avec métallurgie définis à l'aide de *MFront* par comparaison avec des comportements similaires de *Code_Aster*. On s'intéresse au lois du type META_**_**_** pour les quelles le critère de plasticité et les paramètres matériaux dépendent des phases métallurgiques.

Modélisation A : cette modélisation permet de valider le modèle Mfront-Officiel qui correspond à `META_P_IL_PT` en `AXIS` par comparaison avec le test HSNV102B.

Modélisation B : cette modélisation permet de valider le modèle Mfront-Officiel qui correspond à `META_P_IL_PT` en `AXIS` par comparaison avec le test HSNV101B.

Modélisation C : cette modélisation permet de valider le modèle Mfront-Utilisateur qui correspond à `META_P_IL_PT` en `AXIS` par comparaison avec le test HSNV102B.

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

1 Modélisation A

1.1 Caractéristiques de la modélisation

- Comportement testé : MetaAcierEPIL_PT.mfront. Loi élastoplastique de vonMises avec effet de métallurgie et plasticité de transformation, similaire à la loi META_P_IL_PT [cf R4.04.02].
- Modélisation et données similaires à celles du test HSNV102B [V7.22.102]

Les paramètres matériaux de la loi *Mfront* MetaAcierEPIL_PT sont renseignés dans le mot clé facteur MetaAcierEPIL_PT **_FO** de la commande DEFI_MATERIAU. On rappelle ici le nom de chacun de ces paramètres en précisant le nom du paramètre correspondant utilisé lors d'un calcul avec la loi *Aster* META_P_IL_PT :

MetaAcierEPIL_PT		META_P_IL_PT	
Paramètres fournis dans DEFI_MATERIAU :		Paramètres fournis dans DEFI_MATERIAU :	
Mot clé facteur	Nom	Nom	Mot clé facteur
MetaAcierEPIL_PT **_FO**	YoungModulus	E	ELAS_META_FO
	PoissonRatio	NU	
	SYY_0	F1_SY	
	SYY_1	F2_SY	
	SYY_2	F3_SY	
	SYY_3	F4_SY	
	SYY_4	C_SY	
	metaF1	SY_MELANGE	
	ETT_0	F1_D_SIGM_EPSI	META_ECRO_LINE
	ETT_1	F2_D_SIGM_EPSI	
	ETT_2	F3_D_SIGM_EPSI	
	ETT_3	F4_D_SIGM_EPSI	
	ETT_4	C_D_SIGM_EPSI	
	FK_0	F1_K	META_PT
	FK_1	F2_K	
	FK_2	F3_K	
	FK_3	F4_K	
	metaFDF_0	F1_D_F_META	
	metaFDF_1	F2_D_F_META	
	metaFDF_2	F3_D_F_META	
	metaFDF_3	F4_D_F_META	

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

1.2 Grandeurs testées et résultats

Instants	Identification		Référence	Test	Tolérance
t=24 s	Vari. Interne (p)	V10	0	AUTRE_ASTER	1.0E-6 (absolu)
t=24 s	Vari. Interne (χ)	V11	0	AUTRE_ASTER	1.0E-6 (absolu)
t=24 s	Contrainte	SIYY	359.99983273579 E+06	AUTRE_ASTER	0.1 %
t=24 s	Déformation Totale	EPYY	-3.840000491808E-03	AUTRE_ASTER	0.1 %
t=26 s	Vari. Interne (p)	V9	0.037217300451586	AUTRE_ASTER	0.1 %
t=26 s	Vari. Interne (χ)	V11	1	AUTRE_ASTER	0.1 %
t=26 s	Contrainte	SIYY	389.99985521818E+06	AUTRE_ASTER	0.1 %
t=26 s	Déformation Totale	EPYY	0.050984312806764	AUTRE_ASTER	0.1 %
t=40 s	Vari. Interne (p)	V9	0.062523435331006	AUTRE_ASTER	0.1 %
t=40 s	Vari. Interne (χ)	V11	1	AUTRE_ASTER	0.1 %
t=40 s	Contrainte	SIYY	599.9996756526E+06	AUTRE_ASTER	0.1 %
t=40 s	Déformation Totale	EPYY	0.10091527725955	AUTRE_ASTER	0.1 %
t=90 s	Vari. Interne (p)	V9	0.074146128182812	AUTRE_ASTER	0.1 %
t=90 s	Vari. Interne (χ)	V11	1	AUTRE_ASTER	0.1 %
t=90 s	Contrainte	SIYY	1349.9990964823E+06	AUTRE_ASTER	0.1 %
t=90 s	Déformation Totale	EPYY	0.10879630937905	AUTRE_ASTER	0.1 %

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

2 Modélisation B

2.1 Caractéristiques de la modélisation

- Comportement testé : MetaAcierEPIL_PT.mfront. Loi élastoplastique de vonMises avec effet de métallurgie et plasticité de transformation, similaire à la loi META_P_IL_PT [cf R4.04.02].
- Modélisation et données similaires à celles du test HSNV101B [V7.22.101]

2.2 Grandeurs testées et résultats

Instants	Identification		Référence	Test	Tolérance
t=47 s	Vari. Interne (p)	V10	0	AUTRE_ASTER	1.0E-6 (absolu)
t=47 s	Vari. Interne (χ)	V11	0	AUTRE_ASTER	1.0E-6 (absolu)
t=47 s	Contrainte	SIYY	281.99986897636E+06	AUTRE_ASTER	0.1 %
t=47 s	Déformation Totale	EPYY	-4.1125003852496E-03	AUTRE_ASTER	0.1 %
t=48 s	Vari. Interne (p)	V10	3.265354930413E-3	AUTRE_ASTER	0.1 %
t=48 s	Vari. Interne (χ)	V11	1	AUTRE_ASTER	0.1 %
t=48 s	Contrainte	SIYY	287.99993609587E+06	AUTRE_ASTER	0.1 %
t=48 s	Déformation Totale	EPYY	-9.3464484572183E-4	AUTRE_ASTER	0.1 %
t=60 s	Vari. Interne (p)	V10	0.040000033462824	AUTRE_ASTER	0.1 %
t=64 s	Vari. Interne (p)	V10	0.040000033462824	AUTRE_ASTER	0.1 %
t=64 s	Vari. Interne (χ)	V11	0	AUTRE_ASTER	1.0E-6 (absolu)
t=64 s	Contrainte	SIYY	359.99979662253E+06	AUTRE_ASTER	0.1 %
t=64 s	Déformation Totale	EPYY	0.040003778049952	AUTRE_ASTER	0.1 %
t=114 s	Vari. Interne (p)	V8	0.041071623444537	AUTRE_ASTER	0.1 %
t=114 s	Vari. Interne (χ)	V11	1	AUTRE_ASTER	0.1 %
t=114 s	Contrainte	SIYY	360.000000E+06	AUTRE_ASTER	0.1 %
t=114 s	Déformation Totale	EPYY	0.071444235	AUTRE_ASTER	0.1 %
t=176 s	Vari. Interne (p)	V8	0.062068877	AUTRE_ASTER	0.1 %

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

3 Modélisation C

3.1 Caractéristiques de la modélisation

Cette modélisation est identique à la modélisation A :

- Comportement testé : MetaAcierEPIL_PT.mfront. Loi élastoplastique de vonMises avec effet de métallurgie et plasticité de transformation, similaire à la loi META_P_IL_PT [cf R4.04.02].
- Modélisation et données similaires à celles du test HSNV102B [V7.22.102]

On utilise le mode dit « utilisateur » de mise en œuvre des lois Mfront dans Code_Aster. Dans ce cas, les paramètres matériaux de la loi Mfront `MetaAcierEPIL_PT` sont renseignés par une liste de fonctions dans le mot clé facteur `MFRONT_FO` de la commande `DEFI_MATERIAU`. La liste de fonctions est de la forme (fonc1, fonc2, …, fonc21) avec la correspondance suivante vis-à-vis des noms des paramètres du mot clé `MetaAcier_EPIL_PT` :

Mise en œuvre de la loi Mfront `MetaAcierEPIL_PT`	
en mode utilisateur	en mode officiel
Liste de fonctions (fonc1, …, fonc21) fournis dans `DEFI_MATERIAU` : Mot clé facteur : `MFRONT_FO`	Noms des paramètres fournis dans `DEFI_MATERIAU` : Mot clé facteur : `MetaAcierEPIL_PT_FO`
`fonc1`	`YoungModulus`
`fonc2`	`PoissonRatio`
`fonc3`	`SYY_0`
`fonc4`	`SYY_1`
`fonc5`	`SYY_2`
`fonc6`	`SYY_3`
`fonc7`	`SYY_4`
`fonc8`	`ETT_0`
`fonc9`	`ETT_1`
`fonc10`	`ETT_2`
`fonc11`	`ETT_3`
`fonc12`	`ETT_4`
`fonc13`	`FK_0`
`fonc14`	`FK_1`
`fonc15`	`FK_2`
`fonc16`	`FK_3`
`fonc17`	`metaF1`
`fonc18`	`metaFDF_0`
`fonc19`	`metaFDF_1`
`fonc20`	`metaFDF_2`
`fonc21`	`metaFDF_3`

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

3.2 Grandeurs testées et résultats

Identique à la modélisation A.

4 Synthèse des résultats

Les résultats sont satisfaisants et valident, pour la loi élastoplastique de vonMises avec métallurgie et plasticité de transformation, l'interface entre *Code_Aster* et MFRONT, en mode officiel et utilisateur.

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