SSNV225 – Loi de comportement HAYHURST : test de fluage

Résumé :

Ce document présente un test de fluage en grandes déformations permettant de valider les capacités du modèle de comportement HAYHURST, à représenter le fluage primaire, secondaire et tertiaire.

Les différentes modélisations permettent de tester toutes les méthodes d'intégration :

- l'intégration implicite avec matrice jacobienne analytique (modélisation A).
- l'intégration implicite avec matrice jacobienne obtenue par perturbation (modélisation B) ;
- l'intégration explicite par Runge_Kutta (modélisation B) ;

La modélisation C, quant à elle, est une copie de la modélisation B permettant de valider le mot-clé HAYHURST_FO de DEFI_MATERIAU , grâce à des paramètres constants, dépendant artificiellement de la température.

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

1 Problème de Référence

1.1 Géométrie

Point matériel.

1.2 Propriété des matériaux

Elles sont définies à $600\,°C$.

```
YOUNG = 145000.;
POISSON = 0.34;
BIGA=9.707593E-08,
H1ST=0.33,
H2ST=1.0,
K=9.691
H1=3.E4,
H2=-280.0,
SIG0=27.9317,
ALPHAD=0.5,
EPS0=5.82516E-11
```

Paramètres gérant les options de calcul :
`DELTA1=1.0,`
`DELTA2=0.0,`
`S_EQUI_D=0.0` (on utilise la première contrainte principale pour le calcul d'endommagement)
`KC=0` (on ne tient pas compte de la variable ϕ)

1.3 Conditions aux limites et chargements

On applique une contrainte constante de $160\mathrm{MPa}$ depuis l'instant $0{,}2\,h$ jusqu'à l'instant $4000\mathrm{h}$.

2 Solution de Référence

Cas test de non-régression (modélisation A)

Inter-comparaison de la modélisation B avec la modélisations A.

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

3 Modélisation A

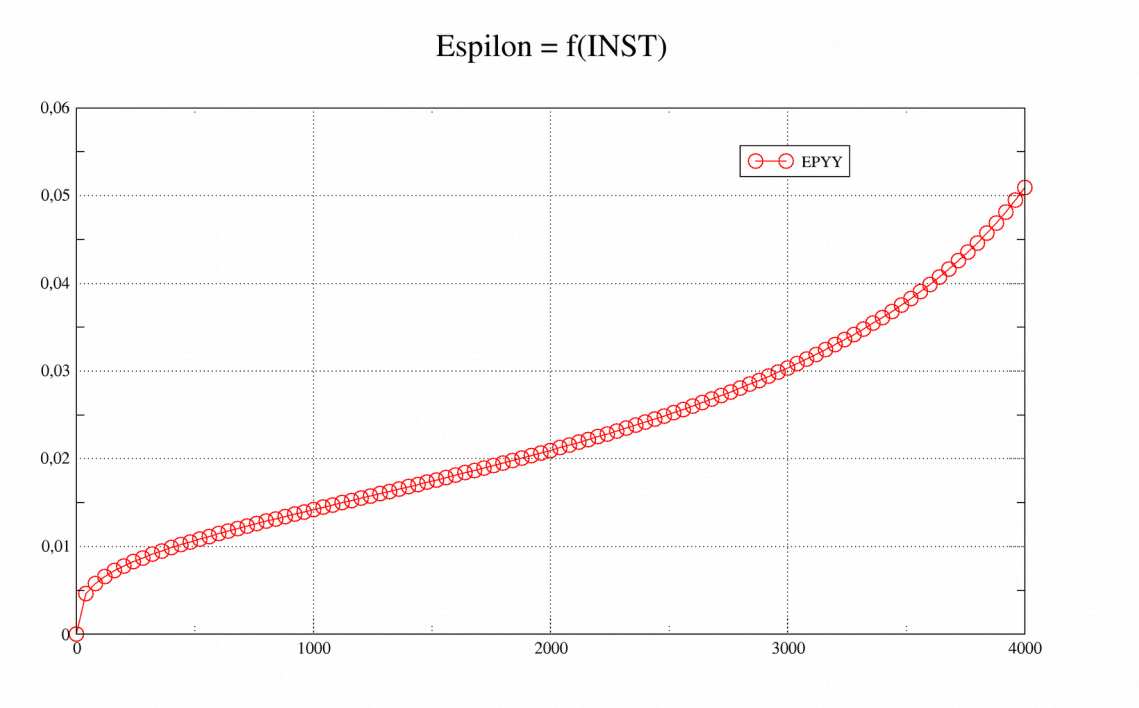
3.1 Caractéristique de la modélisation

Modélisation point matériel, en grandes déformations. ALGO_INTE='NEWTON'.

3.2 Grandeurs testées et résultats

Identification	Instants (h)	Référence	Aster	Tolérance
$EPYY$	2000	non-régression	0,020895	Sans objet
$EPYY$	4000	non-régression	0,050575	Sans objet
$V11(endo)$	2000	non-régression	0,032175	Sans objet
$V11(endo)$	4000	non-régression	0,067927	Sans objet
$dEPYY/dt$	1520	non-régression	6,64091E-6	Sans objet

La courbe de fluage obtenue ($\varepsilon = f(t)$)avec ce modèle est la suivante :



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

4 Modélisations B et C

4.1 Caractéristique de la modélisation

Modélisation point matériel, en grandes déformations, avec intégration implicite (ALGO_INTE='NEWTON_PERT').

On teste aussi jusqu'à $t=2000\text{h}$: ALGO_INTE='RUNGE_KUTTA', en grandes déformations.

4.2 Grandeurs testées et résultats

Comparaison avec la modélisation A :

pour ALGO_INTE='NEWTON_PERT' :

Identification	Instants (h)	Référence	Tolérance
$EPYY$	2000	0,020895	0
$EPYY$	4000	0,050575	0
$V11(endo)$	2000	0,032175	0
$V11(endo)$	4000	0,067927	0
$dEPYY/dt$	1520	6,64091E-6	0

pour ALGO_INTE='RUNGE_KUTTA' :

Identification	Instants (h)	Référence	Tolérance
$EPYY$	2000	0,020895	0,5 %
$V11(endo)$	2000	0,032175	0,5

5 Synthèse des résultats

Les résultats calculés par *Code_Aster* permettent d'obtenir des courbes de fluage d'allure satisfaisante, et une valeur correcte de la vitesse de fluage secondaire. Les deux modélisations permettent de valider par inter-comparaison les deux algorithmes de résolution.

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