

## 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 explicite par Runge\_Kutta (modélisation A) ;
- l'intégration implicite avec matrice jacobienne obtenue par perturbation (modélisation B) ;
- l'intégration implicite avec matrice jacobienne analytique (modélisation C).

## 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  $\phi$  )
```

### 1.3 Conditions aux limites et chargements

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

## 2 Solution de Référence

---

Cas test de non-régression (modélisation A)

Inter-comparaison de la modélisation A avec les modélisations B et C.

### 3 Modélisation A

#### 3.1 Caractéristique de la modélisation

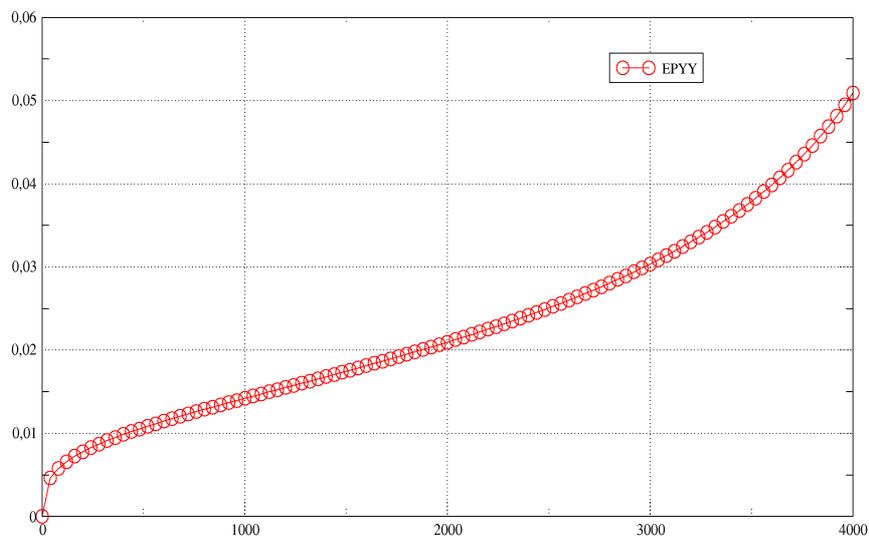
Modélisation point matériel, en grandes déformations. ALGO\_INTE='RUNGE\_KUTTA'.

#### 3.2 Grandeurs testées et résultats

Identification	Instants ( h )	Référence	Aster	Tolérance
<i>EPYY</i>	2000	non-régression	0,020968	Sans objet
<i>EPYY</i>	4000	non-régression	0,05093	Sans objet
<i>VII(endo)</i>	2000	non-régression	0,0323	Sans objet
<i>VII(endo)</i>	4000	non-régression	0,06808	Sans objet
<i>dEPYY / dt</i>	1520	non-régression	6,6539E-006	Sans objet

La courbe de fluage obtenue avec ce modèle est la suivante (la modélisation des grandes déformations à l'aide de PETIT\_REAC fournit dans ce cas les même résultats que GDEF\_LOG) .

Epsilon = f(INST)



## 4 Modélisation B

### 4.1 Caractéristique de la modélisation

Modélisation point matériel, en grandes déformations, avec intégration implicite (ALGO\_INTE='NEWTON\_PERT').

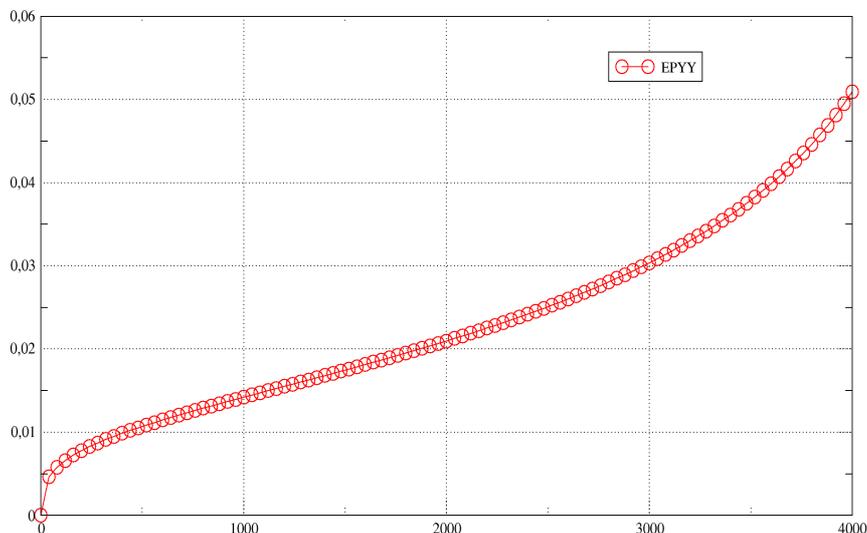
### 4.2 Grandeurs testées et résultats

Comparaison avec la modélisation A :

Identification	Instants ( h )	Référence	Tolérance
<i>EPYY</i>	2000	0,020968	1,2 %
<i>EPYY</i>	4000	0,05093	2 %
<i>VII(endo)</i>	2000	0,0323	0,1 %
<i>VII(endo)</i>	4000	0,06808	0,2 %
<i>dEPYY / dt</i>	1520	6,6539E-006	1,5 %

La courbe de fluage obtenue avec ce modèle est la suivante (la modélisation des grandes déformations à l'aide de PETIT\_REAC fournit dans ce cas les même résultats que GDEF\_LOG).

Epsilon = f(INST)



## 5 Modélisation C

---

### 5.1 Caractéristique de la modélisation

Modélisation point matériel, en grandes déformations, avec intégration implicite (ALGO\_INTE='NEWTON').

### 5.2 Grandeurs testées et résultats

Comparaison avec la modélisation A :

Identification	Instants ( h )	Référence	Tolérance
<i>EPYY</i>	2000	0,020968	1,2 %
<i>EPYY</i>	4000	0,05093	2 %
<i>VII(endo)</i>	2000	0,0323	0,1 %
<i>VII(endo)</i>	4000	0,06808	0,2 %
<i>dEPYY/dt</i>	1520	6,6539E-006	1,5 %

## 6 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.