

Manuel de Validation

Fascicule V6.04 : Statique non linéaire des structures volumiques

Document V6.04.171

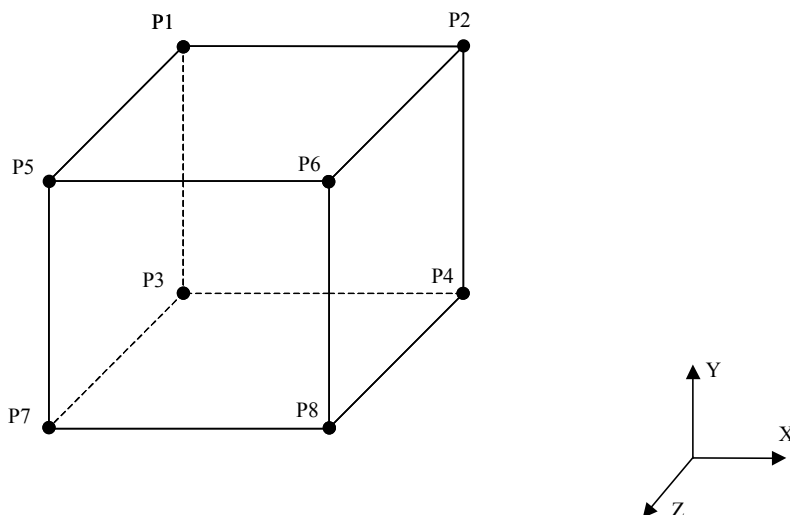
SSNV171 - Comparaison `POLY_CFC` et `MONOCRISTAL`

Résumé :

On présente ici un test ayant pour référence un autre modèle de comportement déjà validé dans *Code_Aster*, qui est `POLY_CFC`. La géométrie traitée est un cube. Le but est de tester le concept `MONOCRISTAL` en utilisant une loi de comportement équivalente à `POLY_CFC`.

1 Problème de référence

1.1 Géométrie



On définit un élément MA1, contenant les nœuds P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7 et P8.

1.2 Propriétés de matériaux

Module d'Young : $E = 145200 \text{ MPa}$

Coefficient de Poisson : $\nu = 0.3$

Modélisation A :

Un monocristal de type *POLY_CFC*, orienté suivant (30,0,0) avec :

$$D_L = 0$$

$$D_A = 0$$

$$N = 10$$

$$K = 40$$

$$\tau_0 = 75.5$$

$$B_1 = 19.34$$

$$H_L = 0$$

$$Q_1 = 9.77$$

$$Q_2 = -33.27$$

$$B_2 = 5.345$$

$$C_1 = 0.00001$$

$$D_1 = 36.68$$

$$C_2 = 0$$

Modélisation B :

ECOU_VISC2 avec :
TYPE_PARA='ECOU_VISC'
 $N = 10$
 $K = 40$
 $C = 0$
 $D = 36,68$
 $A = 10$

ECRO_ISOT2 avec :
TYPE_PARA='ECRO_ISOT'
 $R_0 = 75.5$
 $B_1 = 19.34$
 $B_2 = 5.345$
 $Q_1 = 9.77$
 $Q_2 = -33.27$
 $H = 0$

ECRO_CINE1 avec :
TYPE_PARA='ECRO_CINE'
 $D = 36.68$

L'orientation choisie est la même que celle de la modélisation A, (30,0,0).

1.3 Conditions aux limites et chargements

- Nœud P4 : $DX = DY = 0$
- Nœud P8 : $DX = DY = DZ = 0$
- Nœuds P2 et P6 : $DX = 0$
- Nœuds P1, P3, P5 et P7 : $FX = 35$

Le chargement est croissant de $FX = 0$ à $FX = 35$, divisé en 100 incréments.

2 Solution de référence

2.1 Méthode de calcul

On compare la fonctionnalité de nouveaux concepts avec un concept déjà implémenté dans Code_Aster, qui est POLY_CFC.

3 Modélisation A

3.1 Caractéristiques du maillage

Nombre de nœuds : 8.

Modélisation 3D : 1 élément de volume quadratique : HEXA8.

Texture propre a POLY_CFC, avec une famille de systèmes de glissement correspondant à la structure cubique à faces centrées, en l'occurrence le système OCTAEDRIQUE. La structure contient un seul grain, donc une fraction volumique égale à 1 et l'orientation choisie est (30,0,0).

4 Résultats de la modélisation A

4.1 Fonctionnalités testées

Commandes	Options
DEFI_TEXTURE	SYST_GLISSSEMENT N, L PLAN ANGL_NAUT, PROPORTION
DEFI_MATERIAU	POLY_CFC TEXTURE, DL, DA, N, K, TAU_0, B1, HL, Q1, Q2, B2, C1, D1, C2
STAT_NON_LINE	COMP_INCR RELATION='POLY_CFC'

4.2 Valeurs testées

Identification	Référence	Aster	% différence
σ_{xx} de SIEF_ELGA	-210	-210	-7.38E-05
ε_{xx} de EPSI_ELGA_DEPL	-0.0018955	-0.0018955	-4.30E-04
ε_{yy} de EPSI_ELGA_DEPL	0.000503377	0.000503377	9.11E-05
ε_{xx} de EPSP_ELGA	-0.000449212	-0.000449212	5.43E-05
ε_{yy} de EPSP_ELGA	0.0000694943	0.00006949337	-3.46E-05

5 Modélisation B

5.1 Caractéristiques du maillage

Nombre de nœuds : 8.

Modélisation 3D : 1 élément de volume quadratique : HEXA8.

La structure contient un seul grain (fraction volumique égale à 1) et l'orientation choisie est (30,0,0).

6 Résultats de la modélisation B

6.1 Fonctionnalités testées

Commandes	Options	
DEFI_MATERIAU	ELAS	E, NU
	ECOU_VISC2	TYPE_PARA='ECOU_VISC', N, K, C, D, A
	ECRO_ISOT2	TYPE_PARA='ECRO_ISOT', R_0, B1, B2, Q1, Q2, H
	ECRO_CINE1	TYPE_PARA='ECRO_CINE', D
DEFI_COMPOR	MONOCRISTAL	MATER, ECOULEMENT='ECOU_VISC2', ECRO_ISOT='ECRO_ISOT2', ECRO_CINE='ECRO_CINE1', ELAS='ELAS', FAMI_SYST_GLIS='OCTAEDRIQUE'
AFFE_CARA_ELEM	MODELE MASSIF	GROUP_MA='TOUT', ANGL_REP
STAT_NON_LINE	CARA_ELEM COMP_INCR	RELATION='MONOCRISTAL', COMPOR

6.2 Valeurs testées

Identification	Référence	Aster	% différence
σ_{xx} de SIEF_ELGA	-210	-210	-7.38E-05
ε_{xx} de EPSI_ELGA_DEPL	-0.00189	-0.00189	-4.30E-04
ε_{yy} de EPSI_ELGA_DEPL	0.0005033	0.0005033	9.15E-05
ε_{xx} de EPSP_ELGA	-0.000449	-0.000449	5.66E-05
ε_{yy} de EPSP_ELGA	0.0000695	0.0000695	-3.23E-05

7 Modélisation C

7.1 Caractéristiques du maillage

Nombre de nœuds : 8.

Modélisation 3D : 1 élément de volume quadratique : HEXA8.

La structure contient un seul grain (fraction volumique égale à 1) et l'orientation choisie est (30,0,0).

Le but de cette modélisation est la comparaison entre les valeurs des champs de contraintes et de déformations obtenues avec le monocristal en implicite et en explicite ainsi que la comparaison pour les deux modélisations des valeurs de la variable interne V43 qui est la déformation plastique cumulée globale du monocristal.

8 Résultats de la modélisation C

8.1 Fonctionnalités testées

Commandes	Options	
DEFI_MATERIAU	ELAS	E, NU
	ECOU_VISC1	TYPE_PARA='ECOU_VISC', N, K, C
	ECRO_ISOT1	TYPE_PARA='ECRO_ISOT', R_0, B1, B2, Q1, Q2, H
	ECRO_CINE1	TYPE_PARA='ECRO_CINE', D
DEFI_COMPOR	MONOCRISTAL	MATER, ECOULEMENT='ECOU_VISC1', ECRO_ISOT='ECRO_ISOT1', ECRO_CINE='ECRO_CINE1', ELAS='ELAS', FAMI_SYST_GLIS='OCTAEDRIQUE'
AFFE_CARA_ELEM	MODELE MASSIF	GROUP_MA='TOUT', ANGL_REP
STAT_NON_LINE	CARA_ELEM COMP_INCR	RELATION='MONOCRISTAL', COMPOR
	CONVERGENCE	RESO_INTE='IMPLICITE'
STAT_NON_LINE	CARA_ELEM COMP_INCR	RELATION='MONOCRISTAL', COMPOR
	CONVERGENCE	RESO_INTE='RUNGE_KUTTA_2'

8.2 Valeurs testées

En implicite

Identification	Référence	Aster	% différence
σ_{xx} de SIEF_ELGA	-210	-210	-5.97E-05
ε_{xx} de EPSI_ELGA_DEPL	-0.00189	-0.00189	1E-2
ε_{yy} de EPSI_ELGA_DEPL	0.0005056	0.0005059	6E-3
ε_{yy} de EPSP_ELGA	0.0000686	0.0000687	4.7E-3
V_{43} de VARI_ELGA	0.0004846	0.0004846	5.8E-8

En explicite

Identification	Référence	Aster	% différence
σ_{xx} de SIEF_ELGA	-210	-210	-8.24E-05
ε_{xx} de EPSI_ELGA_DEPL	-0.00188	-0.00188	2.25E-4
ε_{yy} de EPSI_ELGA_DEPL	0.0005021	0.0005021	1.83E-6
ε_{yy} de EPSP_ELGA	0.0000682	0.0000682	2.22E-4
V_{43} de VARI_ELGA	0.0004813	0.0004813	5.21E-4

9 Synthèse des résultats

Les résultats obtenus sont en parfait accord avec la solution de référence.