

PERF015 - Test de performance pour la scalabilité des calculs élémentaires

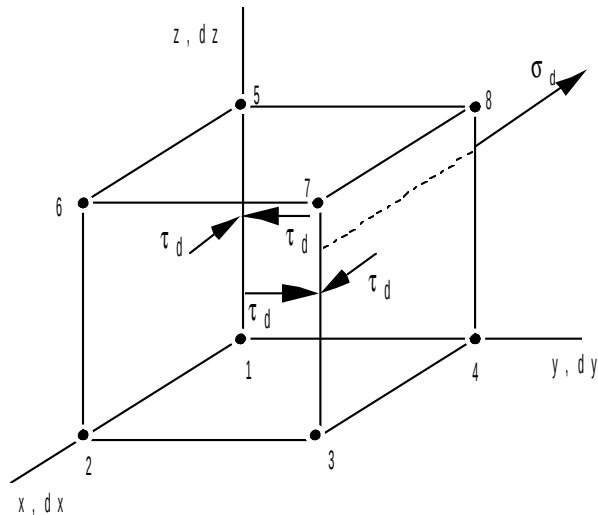
Résumé :

Le problème résolu est un problème quasi-statique non linéaire de mécanique des structures en transitoire. Ce test montre les performances de l'opérateur `STAT_NON_LINE` en parallèle. La particularité de ce test réside dans le fait que l'essentiel du temps CPU est passé dans les calculs élémentaires.

Une seule modélisation est mise en œuvre. Elle teste le comportement `VISCOCHAB` avec une intégration implicite et des coefficients du matériau constants, avec une matrice tangente cohérente à chaque itération. Cette modélisation est déclinée sur des nombres différents de processeurs (1, 2, 4 et 8).

1 Problème de référence

1.1 Géométrie



Face YZ : (1, 4, 5, 8)
Face XZ : (1, 2, 5, 6)
Face 1YZ : (2, 3, 6, 7)
Face 1XZ : (4, 3, 8, 7)

σ_d : pression imposée
 τ_d : cisaillement imposé

1.2 Propriétés de matériaux

Élasticité isotrope $E = 145\,000\text{ MPa}$ $\nu = 0.3$
Viscoplasticité modèle VISCOCHAB

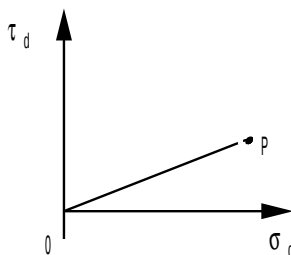
k	35 MPa	B	12	ETA	0.04	C2	65000 MPa
A_K	1.	M_R	2	C1	1950 MPa	M_2	4
A_R	0.65	G_R	2.10^{-7}	M_1	4	D2	$0.552\,10^{-1}$
K_0	$70\text{ MPa } S^{1/N}$	MU	19	D1	$0.397\,10^{-3}$	G_X2	1.10^{-12}
N	24	Q_M	460	G_X1	2.10^{-13}	G2_0	1300 MPa
					$\text{Mpa } m^{-1} S^{-1}$		
ALP	0 MPa	Q_0	40 MPa	G1_0	50 MPa	A_I	0.5
		QR_0	200 MPa				

1.3 Conditions aux limites et chargements

N6	$dx = dy = dz = 0$	Face XZ : $FX = -\tau_d/4$
N7	$dx = dy = 0$	Face YZ : $FY = -\tau_d/4$, $FZ = -\sigma_d/4$
N2, N3	$dy = 0$	Face 1XZ : $FX = \tau_d/4$
N2, N3, N6, N7	$dx = 0$	Face 1YZ : $FY = \tau_d/4$, $FZ = \sigma_d/4$

1.4 Conditions initiales

Contraintes et déformations nulles à $t=0$.



$\sigma_d(t)$ et $\tau_d(t)$ linéaires, le point P étant atteint en 10 s avec $\sigma_d(10) = 150 \text{ MPa}$ et $\tau_d(10) = 60 \text{ MPa}$.

2 Solution de référence

2.1 Méthode de calcul

La valeur testée correspond à la valeur du champ de contraintes par éléments (composante σ_{xx}) au point noté 1 sur le schéma précédent. Le calcul n'est mené que jusqu'à $t = 0,5 \text{ s}$.

2.2 Résultat de référence

Point 1 : $\sigma_{xx} = 162,10859551785 \text{ MPa}$

2.3 Incertitude

Solution numérique (non régression).

3 Modélisation A

3.1 Caractéristiques de la modélisation

Machine	Version	Mémoire (Mo)		Nombre DDL	Temps exécution (STAT_NON_LINE) (sec)			
		Allouée	Utilisée		USER	SYSTEM	USER +SYS	ELAPSED
Aster4	11.2.19	400	206,56	431	1 356,8	11,6	1368,4	1368,4

4 Modélisation B

Machine	Version	Mémoire (Mo)		Nombre DDL	Temps exécution (STAT_NON_LINE) (sec)			
		Allouée	Utilisée		USER	SYSTEM	USER +SYS	ELAPSED
Aster4	11.2.19	400	311	431	672,6	11,0	683,7	695,0

5 Modélisation C

Machine	Version	Mémoire (Mo)		Nombre DDL	Temps exécution (STAT_NON_LINE) (sec)			
		Allouée	Utilisée		USER	SYSTEM	USER +SYS	ELAPSED
Aster4	11.2.19	400	320,46	431	363	6,53	369,5	373,1

6 Modélisation D

Machine	Version	Mémoire (Mo)		Nombre DDL	Temps exécution (STAT_NON_LINE) (sec)			
		Allouée	Utilisée		USER	SYSTEM	USER +SYS	ELAPSED
Aster4	11.2.19	400	323,36	431	182,4	14,0	196,5	208,5