PERF015 - Test de performance pour la scalabilité des calculs élémentaires

Résumé :

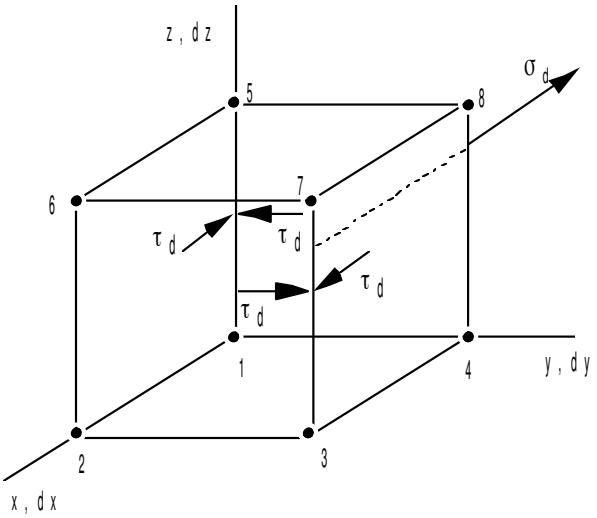
Le problème résolu est un problème quasi-statique non linéaire de mécanique des structures en transitoire. Ce test montre les performances de l'opérateur STAT_NON_LINE en parallèle. La particularité de ce test réside dans le fait que l'essentiel du temps CPU est passé dans les calculs élémentaires.

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).

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

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 $E=145\,000\,MPa$ $\nu=0.3$
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	$70\,MPa\,S^{1/N}$	MU	19	D1	$0.397\,10^{-3}$	G_X2	1.10^{-12} $Mpa\,m^{-1}\,S^{-1}$
N	24	Q_M	460	G_X1	2.10^{-13} $Mpa\,m^{-1}\,S^{-1}$	G2_0	$1300\,MPa$
ALP	$0\,MPa$	Q_0	$40\,MPa$	G1_0	$50\,MPa$	A_I	0.5
		QR_0	$200\,MPa$				

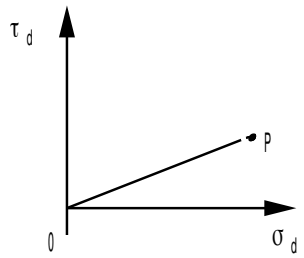
1.3 Conditions aux limites et chargements

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

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



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

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 $t=0,5\,s$.

2.2 Résultat de référence

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

2.3 Incertitude

Solution numérique (non régression).

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

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

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