

## PERF015 - Test de performance pour la scalabilité des calculs élémentaires

---

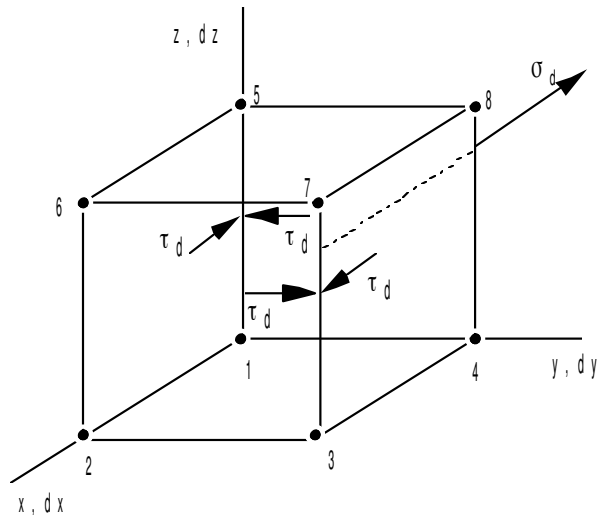
### Résumé :

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)

$\sigma_d$  : pression imposée  
 $\tau_d$  : 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	$0.552 \cdot 10^{-1}$
K_0	$70\text{ MPa S}^{1/N}$	MU	19	D1	$0.397 \cdot 10^{-3}$	G_X2	$1.10^{-12}$
							$\text{Mpa m}^{-1} \text{S}^{-1}$
N	24	Q_M	460	G_X1	$2.10^{-13}$	G2_0	1300 MPa
							$\text{Mpa m}^{-1} \text{S}^{-1}$
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 :  $FY = -\tau_d/4$ ,  $FX = -\sigma_d/4$

N2, N3  $dy = 0$

Face 1XZ :  $FX = \tau_d/4$

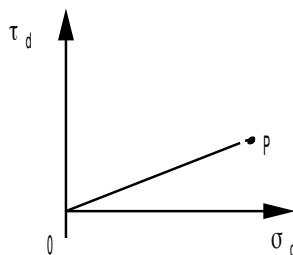
N2, N3, N6  $dx = 0$

Face 1YZ :  $FY = \tau_d/4$ ,  $FZ = \sigma_d/4$

, N7

### 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  $10\text{ s}$  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  $\sigma_{xx}$ ) 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