

PERF002 - Calcul thermo-élastique d'un anneau creux soumis à un chargement thermique

Résumé :

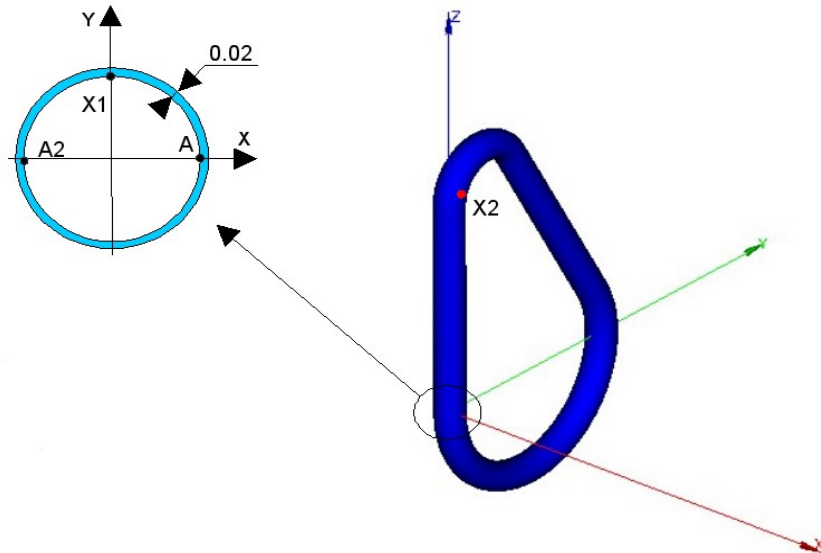
L'objectif de ce cas-test est de mesurer les performances d'un calcul thermo-élastique 3D avec plusieurs pas de temps.

Les trois modélisations effectuées sont les suivantes :

- Modélisation A : maillage HEXA8, 2.5 E5 degrés de liberté, MECA_STATIQUE ('MULT_FRONT')
- Modélisation B : maillage HEXA8, 5.0 E5 degrés de liberté, MECA_STATIQUE ('MULT_FRONT')
- Modélisation C : maillage HEXA8, 1.0 E6 degrés de liberté, MECA_STATIQUE ('MULT_FRONT')

1 Problème de référence

1.1 Géométrie



Coordonnées des points (m) :

A : (1., 0., 0.)

A2 : (-1., 0., 0.)

X1 : (0., 1., 0.)

X2 : (1., 0., 15.)

Groupe de mailles : P1 surface interne

1.2 Propriétés du matériau

- $E = 5.0 \text{ E11 Pa}$
- $\nu = 0.3$
- $\rho = 9800 \text{ kg.m}^{-3}$
- $\alpha = 2.0 \text{ E-5 } ^\circ\text{C}^{-1}$

1.3 Conditions aux limites et chargements

- Déplacements imposés :
 - A : $DX = DY = DZ = 0.$
 - A2 : $DY = DZ = 0.$
 - X1 : $DZ = 0.$

- Chargement thermique:

Le chargement transitoire thermique évolue selon l'axe Z, sur l'intervalle [0. 10.] de la façon suivante :

- $t = 0.s$: la température est constante à 20°C pour $Z = -20 \text{ m}$ à $Z = 30 \text{ m}$
- $t = 10.s$: la température varie de 20°C pour $Z = -20 \text{ m}$ à 220°C pour $Z = 30 \text{ m}$

2 Solution de référence

2.1 Méthode de calcul

Le résultat de référence (déplacement suivant l'axe Z du point $X2$) a été obtenu en faisant la moyenne des déplacements calculés lors des modélisations A et B à l'instant $t=9.s$.

2.2 Résultats de référence

Déplacement au point $X2$: $DZ=3.57 E-2 \text{ m}$ à $t=9.s$.

2.3 Incertitudes

Solution numérique.

3 Modélisation A

3.1 Caractéristiques de la modélisation A

Modélisation 3D :

Nombre de nœuds	83 760	
Nombre de mailles	112 928	Soit :
	SEG2	3 320
	QUAD4	46 788
	HEXA8	62820

3.2 Résultats

Points	Grandeur	Référence (<i>m</i>)	Tolérance (%)
<i>X2</i>	<i>DZ</i>	$3.57 \text{ E} - 2$	1.000E-5

4 Modélisation B

4.1 Caractéristiques de la modélisation B

Modélisation 3D :

Nombre de nœuds	168 000	
Nombre de mailles	225 248	Soit :
	SEG2	6 128
	QUAD4	93 120
	HEXA8	126000

4.2 Résultats

Points	Grandeur	Référence (<i>m</i>)	Tolérance (%)
<i>X2</i>	<i>DZ</i>	3.57 <i>E</i> − 2	1.000E-5

5 Modélisation C

5.1 Caractéristiques de la modélisation C

Modélisation 3D :

Nombre de nœuds 336 000
Nombre de mailles 405 472 Soit :

SEG2 6 192
QUAD4 105 280
HEXA8 294 000

5.2 Résultats

Points	Grandeur	Référence (<i>m</i>)	Tolérance (%)
<i>X2</i>	<i>DZ</i>	3.57 <i>E</i> − 2	1.000E-5

6 Synthèse des résultats

Machine	Aster	Mod.	Nb DDL	Mémoire (Mo)		Temps exécution (MECA_STATIQUE) (sec)			
				Allouée	Utilisée	USERS	SYSTEM	USERS+SYS	ELAPSED
Linux 64 bits (ia64) "Bull"	10.1	A	251 292	387	292	207.05	53.72	260.77	263.36
		B	504 012	807	578	413.38	72.54	485.92	489.48
		C	1 008 012	1796	1263	1284.55	235.61	1520.16	1525.72