

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

---

### Résumé :

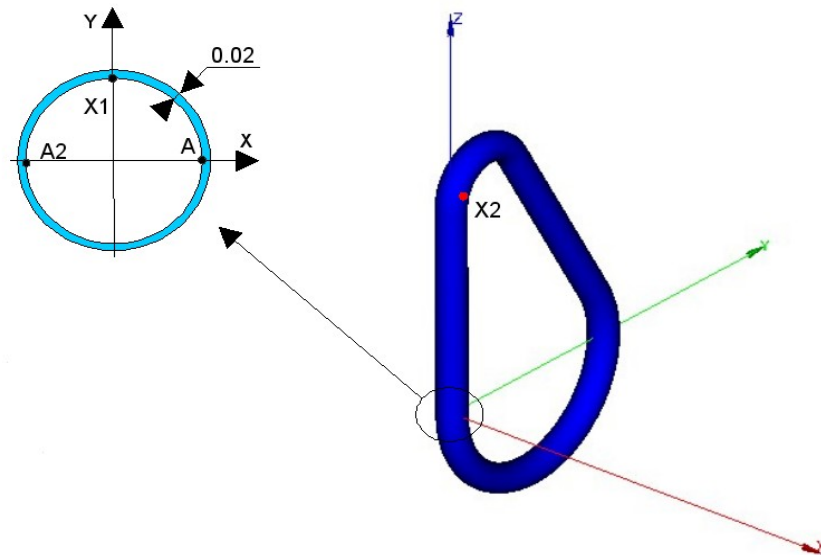
L'objectif de ce cas-test est de mesurer les performances d'un calcul thermo-élastique 3D avec plusieurs pas de temps.

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 :  $PI$  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  $20^\circ\text{C}$  pour  $Z = -20\text{ m}$  à  $Z = 30\text{ m}$
- $t = 10.s$  : la température varie de  $20^\circ\text{C}$  pour  $Z = -20\text{ m}$  à  $220^\circ\text{C}$  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  $X2$  :  $DZ=3.57 E-2 m$  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	62 820

### 3.2 Résultats

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