

---

## PERF011 – Calcul élastique d'un cylindre

---

### Résumé :

L'objectif de ce cas-test est de mesurer les performances d'un calcul élastique d'un cylindre bi-métallique soumis à un chargement thermique.

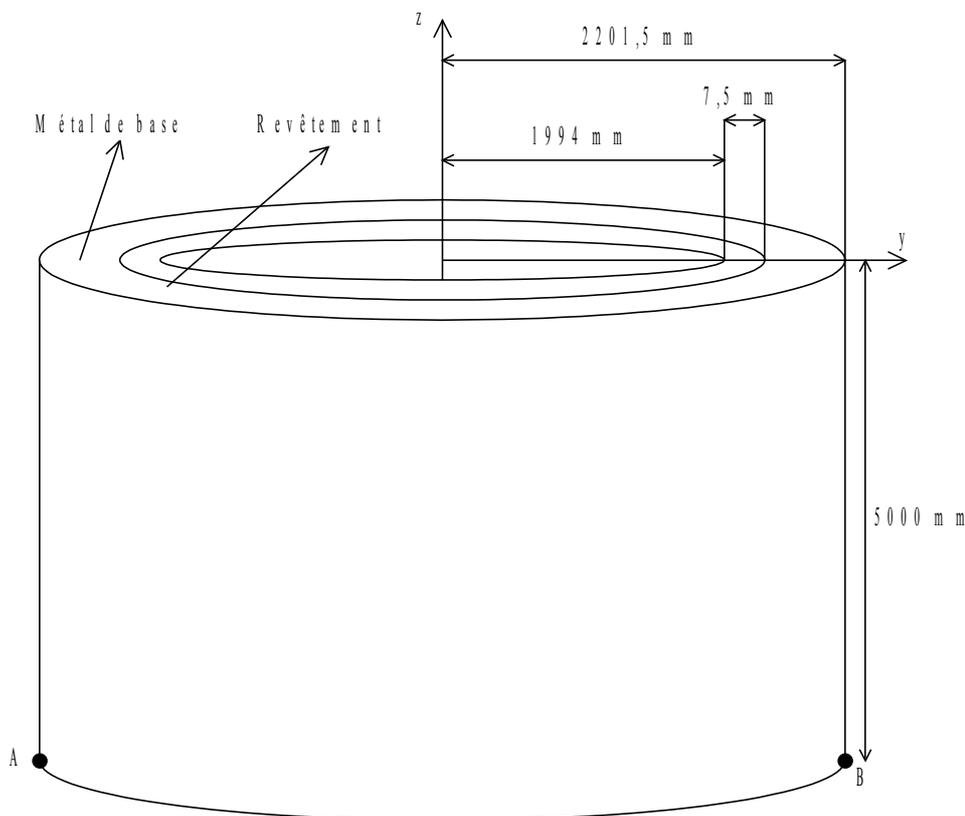
Ce cas test est décliné en 2 modélisations qui sont identiques. Les différences sont liées au changement de nombre de processeurs :

- 1) Modélisation A : solveur MUMPS sur 1 processeur,
- 2) Modélisation B : solveur MUMPS sur 4 processeurs,

## 1 Problème de référence

### 1.1 Géométrie

La géométrie est la suivante :



### 1.2 Propriétés du matériau

Quatre paramètres sont renseignés, il s'agit de :

$E$ :	module d'Young, exprimé en $Pa$ ,
$\nu = 0.3$	coefficient de Poisson,
$\alpha$ :	coefficient de dilatation thermique isotrope, exprimée en $^{\circ}C$ ,
$TEMP\_DEF\_ALPHA = 20$ :	valeur de la température à laquelle les valeurs du coefficient de dilatation thermique ALPHA ont été déterminées, exprimée en $^{\circ}C$ .

Pour la partie externe :

Température ( $^{\circ}C$ )	$E$
0	1,9E+11
350	1,7E+11
Température ( $^{\circ}C$ )	ALPHA
20	1.60E-005
450	1.80E-005

Pour la partie interne :

Température ( ° C )	E
0	2,05E+11
350	1,8E+11

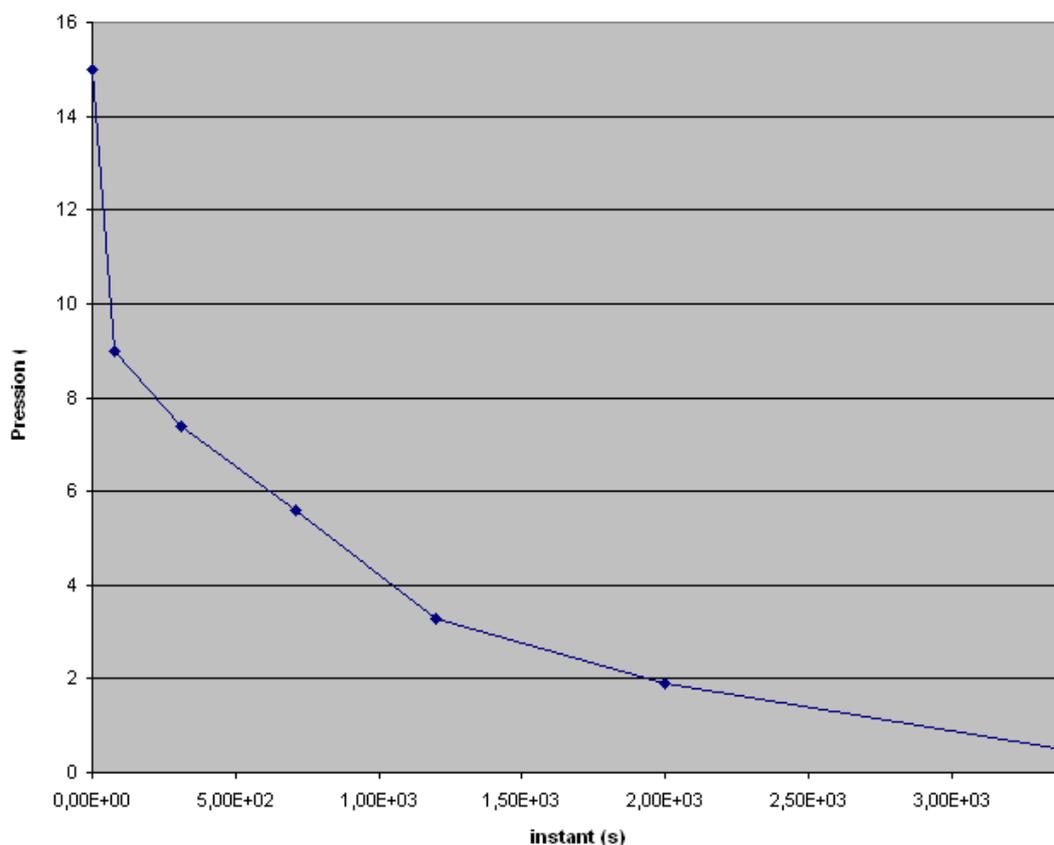
Température ( ° C )	ALPHA
20	1.10E-005
450	1.40E-005

## 1.3 Conditions aux limites et chargements

Déplacement imposé :

- Face inférieure :  $DZ = 0$
- Point A :  $DX = DY = 0$
- Point B :  $DX = 0$
- Face supérieure : Égalité des déplacements suivant l'axe  $Z$

Pression intérieure et sur les faces supérieure et inférieure imposée variable en fonction du temps :



## 2 Solution de référence

---

### 2.1 Méthode de calcul

Les résultats de référence ont été obtenus en version 10.2.5 de *Code\_Aster*. Les valeurs testées sont les déplacements suivant les axes  $X$  et  $Y$  sur deux nœuds dont les coordonnées sont :

Nœud  $C$  :  $X = -1,775388$  ;  $Y = +1,301768$  ;  $Z = -3.100000$   
Nœud  $D$  :  $X = +1.614099$  ;  $Y = -1.183506$  ;  $Z = -5.054278$

### 2.2 Incertitudes

Solution numérique (non-régression).

## 3 Modélisation A

### 3.1 Caractéristiques de la modélisation A

Nombre de processeur : 1

Modélisation 3D :

Nombre de nœuds	284 544				
Nombre de mailles	158 400	Soit :			
			POI1	10 944	
			SEG3	67 392	
			QUAD8	14 400	
			HEXA20	65 664	

### 3.2 Résultats

Grandeur	Référence	Tolérance (%)
DEPL DX Point C	-7.59E-004	1.e-3
DEPL DY Point C	1.531257E-03	1.e-3
DEPL DX Point D	4.0006E-04	1.e-3
DEPL DY Point D	4.0006E-04	1.e-3

### 3.3 Environnement d'exécution

Machine	Version	Mémoire (Mo)		Nombre DDL	Temps exécution (MECA_STATIQUE) (sec)			
		Allouée	Utilisée		USER	SYSTEM	USER +SYS	ELAPSED
Linux 64 bits (ia64) "Bull"	10.2.23	6 500	5 822,6	864 574	2 863,8	67,5	2 931,4	2 969,0

## 4 Modélisation B

### 4.1 Caractéristiques de la modélisation B

Nombre de processeur : 4

Modélisation 3D :

Nombre de nœuds	284 544			
Nombre de mailles	158 400	Soit :		
			POI1	10 944
			SEG3	67 392
			QUAD8	14 400
			HEXA20	65 664

### 4.2 Résultats

Grandeur	Référence	Tolérance (%)
DEPL DX Point C	-7.59E-004	1.e-3
DEPL DY Point C	1.531257E-03	1.e-3
DEPL DX Point D	4.0006E-04	1.e-3
DEPL DY Point D	4.0006E-04	1.e-3

### 4.3 Environnement d'exécution

Machine	Version	Mémoire (Mo)		Nombre DDL	Temps exécution (MECA_STATIQUE) (sec)			
		Allouée	Utilisée		USER	SYSTE M	USER +SYS	ELAPSE D
Linux 64 bits (ia64) "Bull"	10.2.23	6 500	5 125,7	864 574	906,4	26,7	933,2	1 060,5

## 5 Synthèse des résultats

Machine	Version	Mémoire (Mo)		Nombre DDL	Temps exécution (MECA_STATIQUE) (sec)			
		Allouée	Utilisée		USER	SYSTEM	USER +SYS	ELAPSED
Linux 64 bits (ia64) "Bull"	10.2.23	6 500	5 822,6	864 574	2 863,8	67,5	2 931,4	2 969,0
		6 500	5 125,7	864 574	906,4	26,7	933,2	1 060,5