

## PERF001 - Calcul élastique d'un anneau creux soumis à une pression interne

---

### Résumé :

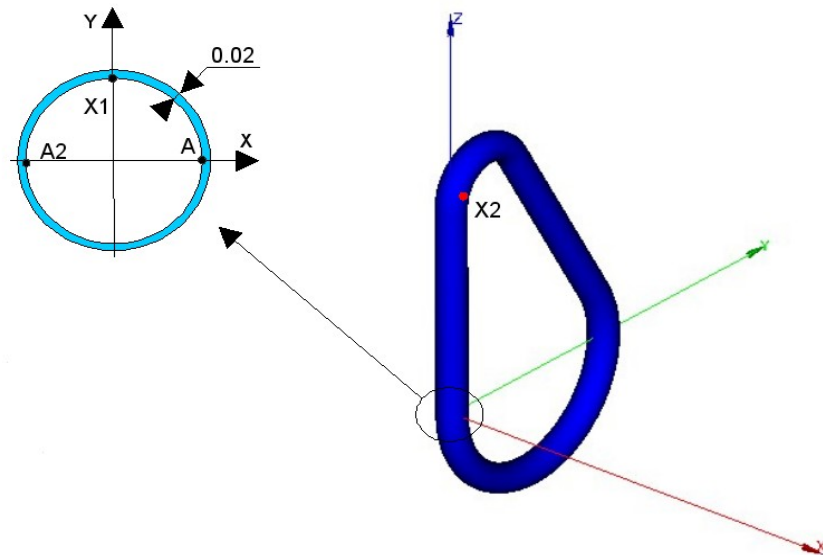
L'objectif de ce cas-test est de mesurer les performances d'un calcul élastique 3D.

Les cinq modélisations effectuées sont les suivantes :

- Modélisation A : maillage HEXA8,  $5.0 E5$  degrés de liberté, MECA\_STATIQUE ( 'MULT\_FRONT' )
- Modélisation B : maillage HEXA20,  $5.2 E5$  degrés de liberté, MECA\_STATIQUE ( 'MULT\_FRONT' )
- Modélisation C : maillage HEXA8,  $1.0 E6$  degrés de liberté, MECA\_STATIQUE ( 'MULT\_FRONT' )
- Modélisation D : maillage HEXA8,  $2.0 E6$  degrés de liberté, MECA\_STATIQUE ( 'MULT\_FRONT' )
- Modélisation E : maillage HEXA8,  $5.0 E5$  degrés de liberté, MECA\_STATIQUE ( 'MUMPS' )

## 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

- $E = 5.0 \text{ E11 Pa}$
- $\nu = 0.3$
- $\rho = 9800 \text{ kg.m}^{-3}$

### 1.3 Conditions aux limites et chargements

- Déplacements imposés :
  - *A* :  $DX = DY = DZ = 0.$
  - *A2* :  $DY = DZ = 0.$
  - *X1* :  $DZ = 0.$
- Pression interne :
  - $p = 2.0 \text{ E6 Pa}$

## 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  $A$ ,  $B$  et  $C$ .

### 2.2 Résultats de référence

Déplacement au point  $X2$  :  $DZ = 5.87E-4\text{ m}$

### 2.3 Incertitudes

Solution numérique.

## 3 Modélisation A

### 3.1 Caractéristiques de la modélisation A

Modélisation 3D :

Nombre de nœuds	168 000	
Nombre de mailles	225 248	Soit :
	SEG2	6 128
	QUAD4	93 120
	HEXA8	126 000

### 3.2 Résultats

Points	Grandeur	Référence (m)	Tolérance (%)
<i>X2</i>	<i>DZ</i>	5.870E-4	3.000E-3

## 4 Modélisation B

### 4.1 Caractéristiques de la modélisation B

Modélisation 3D :

Nombre de nœuds	172 800		
Nombre de mailles	62 408	Soit :	
		SEG3	2 352
		QUAD8	26 496
		HEXA20	34 560

### 4.2 Résultats

Points	Grandeur	Référence (m)	Tolérance (%)
<i>X2</i>	<i>DZ</i>	5.870E-4	3.000E-3

## 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 (m)	Tolérance (%)
<i>X2</i>	<i>DZ</i>	5.870E-4	3.000E-3

## 6 Modélisation D

### 6.1 Caractéristiques de la modélisation D

Modélisation 3D :

Nombre de nœuds	672000		
Nombre de mailles	785 632	Soit :	
		SEG2	6 672
		QUAD4	190 960
		HEXA8	588 000

### 6.2 Résultats

Points	Grandeur	Référence (m)	Tolérance (%)
<i>X2</i>	<i>DZ</i>	5.870E-4	3.000E-3

## 7 Modélisation E

### 7.1 Caractéristiques de la modélisation E

Modélisation 3D :

Nombre de nœuds 168 000  
Nombre de mailles 225248 Soit :

SEG2	6128
QUAD4	93120
HEXA8	126000

### 7.2 Résultats

Points	Grandeur	Référence (m)	Tolérance (%)
<i>X2</i>	<i>DZ</i>	5.870E-4	3.000E-3



## 8 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	504 012	763	758	138.22	18.73	156.37	157.49
		B	518 412	1 348	1 221	406.03	50.93	456.96	462.52
		C	1 008 012	1 690	1 263	707.14	97.74	804.88	807.53
		D	2 016 012	3 961	2 486	2256.55	225.42	2481.97	2633.52
		E	504 012	624	570	132.98	35.57	168.55	169.16