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.

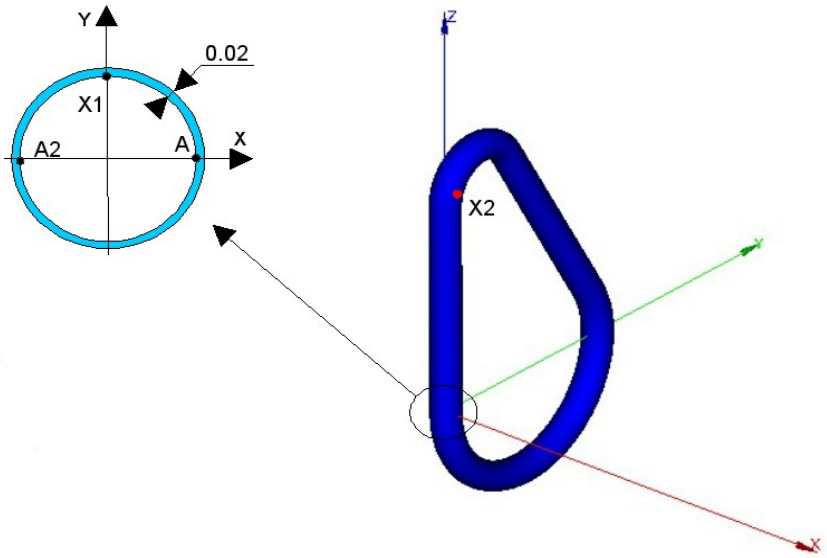
Les cinq modélisations effectuées sont les suivantes :

- 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')

Document diffusé sous licence GNU FDL (http://www.gnu.org/copyleft/fdl.html)

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

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

1.3 Conditions aux limites et chargements

- Déplacements imposés :
  - $A \quad : \quad DX=DY=DZ=0.$
  - $A2 \quad : \quad DY=DZ=0.$
  - $X1 \quad : \quad DZ=0.$
- Pression interne :
  - $p=2.0\,E6\ Pa$

Document diffusé sous licence GNU FDL (http://www.gnu.org/copyleft/fdl.html)

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 $X2$: $DZ = 5.87\mathrm{E}-4\,m$

2.3 Incertitudes

Solution numérique.

Document diffusé sous licence GNU FDL (http://www.gnu.org/copyleft/fdl.html)

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	126000

3.2 Résultats

Points	Grandeur	Référence (m)	Tolérance (%)
X2	*DZ*	$5.870\text{E}-4$	3.000E-3

Document diffusé sous licence GNU FDL (http://www.gnu.org/copyleft/fdl.html)

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 (%)
X2	*DZ*	$5.870\mathrm{E}-4$	3.000E-3

Document diffusé sous licence GNU FDL (http://www.gnu.org/copyleft/fdl.html)

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 (%)
X2	*DZ*	$5.870\text{E}-4$	3.000E-3

Document diffusé sous licence GNU FDL (http://www.gnu.org/copyleft/fdl.html)

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 (%)
X2	*DZ*	$5.870\mathrm{E}-4$	3.000E-3

Document diffusé sous licence GNU FDL (http://www.gnu.org/copyleft/fdl.html)

7 Modélisation E

7.1 Caractéristiques de la modélisation E

Modélisation 3D :

Nombre de nœuds	168000		
Nombre de mailles	225248	Soit :	
		SEG2	6128
		QUAD4	93120
		HEXA8	126000

7.2 Résultats

Points	Grandeur	Référence (m)	Tolérance (%)
X2	*DZ*	$5.870\mathrm{E}-4$	3.000E-3

Document diffusé sous licence GNU FDL (http://www.gnu.org/copyleft/fdl.html)

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

Document diffusé sous licence GNU FDL (http://www.gnu.org/copyleft/fdl.html)