

PERF004 - Calcul élasto-plastique d'un anneau creux soumis à une pression interne

Résumé :

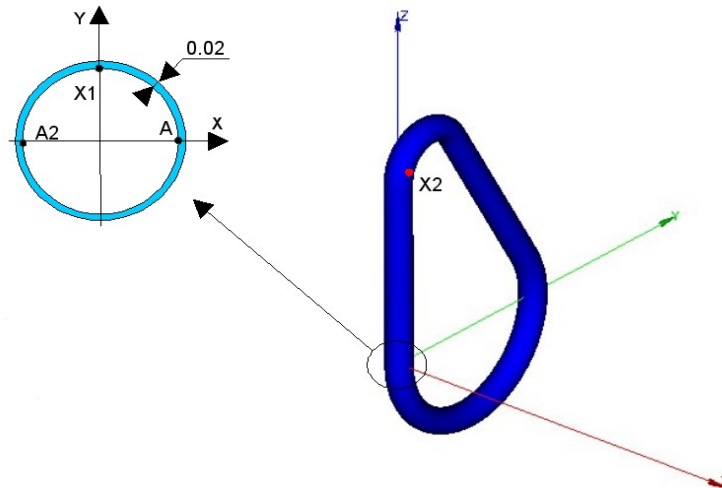
L'objectif de ce cas-test est de mesurer les performances d'un calcul élasto-plastique 3D.

Les cinq modélisations effectuées sont les suivantes :

- Modélisation A : maillage HEXA8, $5.3 E4$ degrés de liberté, STAT_NON_LINE ('MULT_FRONT')
- Modélisation B : maillage HEXA8, $1.0 E5$ degrés de liberté, STAT_NON_LINE ('MULT_FRONT')
- Modélisation C : maillage HEXA8, $2.5 E5$ degrés de liberté, STAT_NON_LINE ('MULT_FRONT')
- Modélisation D : maillage HEXA8, $5.0 E5$ degrés de liberté, STAT_NON_LINE ('MULT_FRONT')
- Modélisation E : maillage HEXA8, $5.0 E5$ degrés de liberté, STAT_NON_LINE ('NEWTON_KRYLOV' + 'GCPC')

1 Problème de référence

1.1 Géométrie



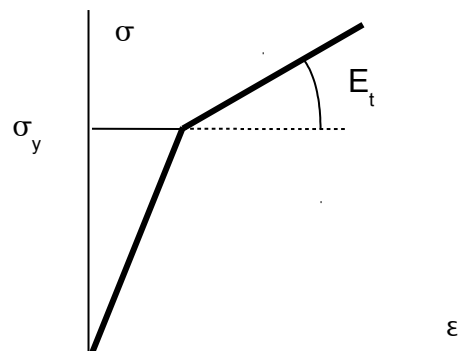
Coordonnées des points (m) :

$A : (1., 0., 0.)$
 $A2 : (-1., 0., 0.)$
 $X1 : (0., 1., 0.)$
 $X2 : (1., 0., 15.)$

Groupe de mailles : PI surface interne

1.2 Propriétés du matériau

- $E = 5.0 \text{ E11 } Pa$
- $\nu = 0.3$
- $\rho = 9800 \text{ kg.m}^{-3}$
- $\sigma_y = 1.0\text{E}9 \text{ Pa}$
- $E_T = 1.0\text{E}4 \text{ Pa}$



1.3 Conditions aux limites et chargements

- Déplacements imposés :
 - $A : DX = DY = DZ = 0.$
 - $A2 : DY = DZ = 0.$
 - $X1 : DZ = 0.$
- Pression interne :
 - $P = 2.0\text{E}6 \text{ Pa}$

2 Solution de référence

2.1 Méthode de calcul

Le résultat de référence (déplacement DZ du point $X2$) est obtenu en faisant la moyenne des déplacements calculés pour les quatre modélisations A , B , C et D .

2.2 Résultats de référence

Déplacement au point $X2$: $DZ = 5.5E-3\text{ m}$ à l'instant $t = 9.5\text{ s}$, correspondant à une pression interne de $2.E6\text{ Pa}$.

2.3 Incertitudes

Solution numérique

3 Modélisation A

3.1 Caractéristiques de la modélisation A

Modélisation 3D :

Nombre de nœuds	17 920	
Nombre de mailles	25 888	Soit :
	SEG2	1 424
	QUAD4	11 024
	HEXA8	13 440

3.2 Résultats

Instant	Points	Grandeur	Référence (<i>m</i>)	Tolérance (%)
9.5	<i>X2</i>	<i>DZ</i>	5.5E−3	0.02

4 Modélisation B

4.1 Caractéristiques de la modélisation B

Modélisation 3D :

Nombre de nœuds	33 200	
Nombre de mailles	44 848	Soit :
	SEG2	1 712
	QUAD4	16 576
	HEXA8	26 560

4.2 Résultats

Instant	Points	Grandeur	Référence (<i>m</i>)	Tolérance (%)
9.5	X2	DZ	5.5E−3	0.02

5 Modélisation C

5.1 Caractéristiques de la modélisation C

Modélisation 3D :

Nombre de nœuds	83 760
Nombre de mailles	112 928 Soit :
	SEG2 3 320
	QUAD4 46 788
	HEXA8 62 820

5.2 Résultats

Instant	Points	Grandeur	Référence (<i>m</i>)	Tolérance (%)
9.5	X2	DZ	5.5E−3	0.02

6 Modélisation D

6.1 Caractéristiques de la modélisation D

Modélisation 3D :

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

6.2 Résultats

Instant	Points	Grandeur	Référence (<i>m</i>)	Tolérance (%)
9.5	X2	DZ	5.5E-3	0.02

7 Modélisation E

7.1 Caractéristiques de la modélisation E

Modélisation 3D :

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

7.2 Résultats

Instant	Points	Grandeur	Référence (m)	Tolérance (%)
9.5	X2	DZ	5.5E-3	0.02