

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

---

### Résumé :

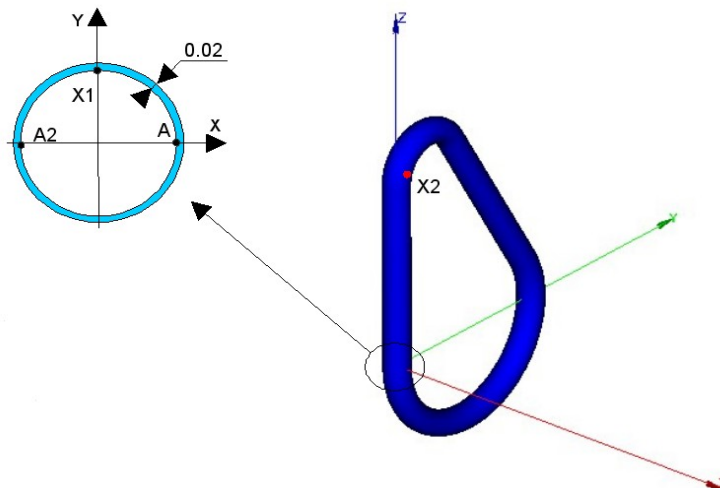
L'objectif de ce cas-test est de mesurer les performances d'un calcul élasto-plastique 3D.

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



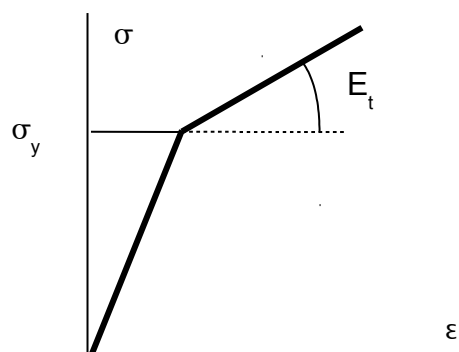
Coordonnées des points (m) :

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

Groupe de mailles : *PI* surface interne

### 1.2 Propriétés du matériau

- $E = 5.0 \text{ E11 Pa}$
- $\nu = 0.3$
- $\rho = 9800 \text{ kg.m}^{-3}$
- $\sigma_y = 1.0\text{E9 Pa}$
- $E_T = 1.0\text{E4 Pa}$



### 1.3 Conditions aux limites et chargements

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

## 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  $X2$  :  $DZ = 5.5E-3 m$  à l'instant  $t = 9.5 s$ , correspondant à une pression interne de  $2.E6 Pa$ .

### 2.3 Incertitudes

Solution numérique

## 3 Modélisation A

---

### 3.1 Caractéristiques de la modélisation A

Modélisation 3D :

Nombre de nœuds	17920			
Nombre de mailles	25888	Soit :		
			SEG2	1424
			QUAD4	11024
			HEXA8	13440

### 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	<i>X2</i>	<i>DZ</i>	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 ( <i>m</i> )	Tolérance (%)
9.5	X2	DZ	5.5E-3	0.02