

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

---

### Résumé :

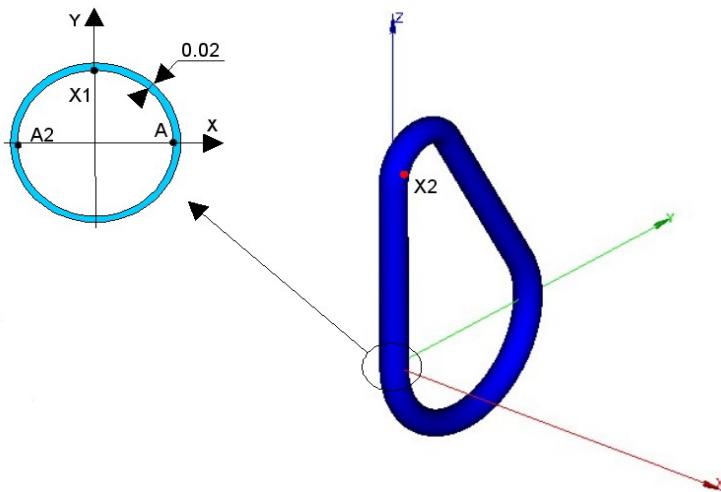
L'objectif de ce cas-test est de mesurer les performances d'un calcul élasto-plastique 3D.

Les cinq modélisations effectuées sont les suivantes :

- Modélisation A : maillage HEXA8,  $5.3 \times 10^4$  degrés de liberté, STAT\_NON\_LINE ('MULT\_FRONT')
- Modélisation B : maillage HEXA8,  $1.0 \times 10^5$  degrés de liberté, STAT\_NON\_LINE ('MULT\_FRONT')
- Modélisation C : maillage HEXA8,  $2.5 \times 10^5$  degrés de liberté, STAT\_NON\_LINE ('MULT\_FRONT')
- Modélisation D : maillage HEXA8,  $5.0 \times 10^5$  degrés de liberté, STAT\_NON\_LINE ('MULT\_FRONT')
- Modélisation E : maillage HEXA8,  $5.0 \times 10^5$  degrés de liberté, STAT\_NON\_LINE ('NEWTON\_KRYLOV' + 'GCPC')

## 1 Problème de référence

### 1.1 Géométrie



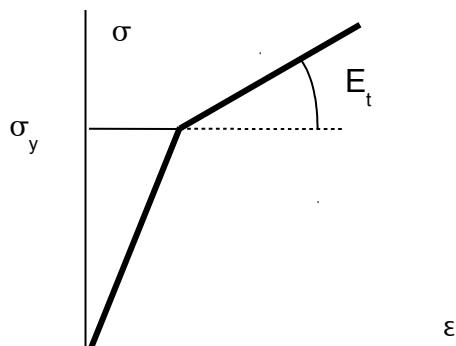
Coordonnées des points (m) :

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

Groupe de mailles :  $P1$  surface interne

### 1.2 Propriétés du matériau

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



### 1.3 Conditions aux limites et chargements

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

## **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	17920
Nombre de mailles	25888 Soit :
	SEG2 1 424
	QUAD4 11 024
	HEXA8 13 440

### 3.2 Résultats

Instant	Points	Grandeur	Référence (m)	Tolérance (%)
9.5	X2	DZ	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 (m)	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 (m)	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 (m)	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