SSNA01 - Cylindre infini sous pression : viscoélasticité de Lemaître

Résumé :

Ce test de mécanique quasi-statique non linéaire consiste à modéliser un cylindre infini soumis à une pression interne dépendant du temps. On valide ainsi la relation de comportement de viscoélasticité non linéaire de Lemaître en axisymétrique, et sur un maillage complet. Ce test est tiré du guide VPCS de la SFM.

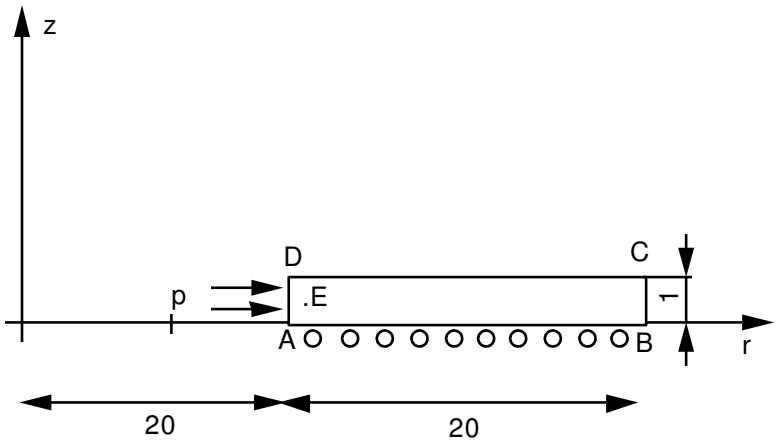
Le cylindre est modélisé par des éléments $2D$ axisymétriques (QUAD8).

Les résultats obtenus par *Code_Aster* sont très proches de la solution de référence.

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

1 Problème de référence

1.1 Géométrie



1.2 Propriétés de matériaux

$E=210\,000\,MPa$

$\nu=0.3$

Relation de comportement viscoélastique de Lemaître

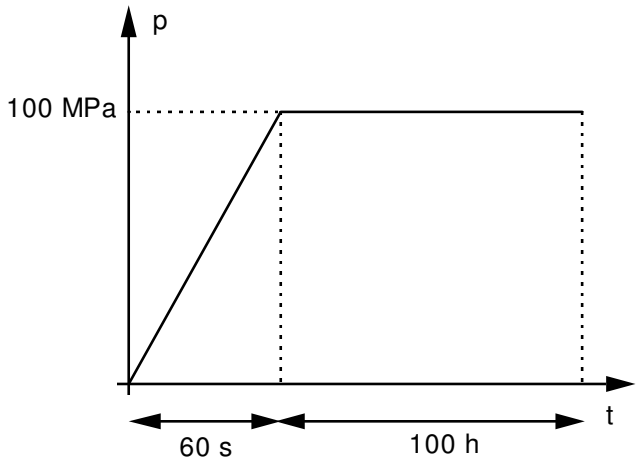
$N=11 \quad \frac{1}{K}=3.284\,10^{-4} \quad (K=3045) \quad \frac{1}{m}=0.17857 \quad (m=5.6)$

1.3 Conditions aux limites et chargements

Sur AB : $u_z=0$

Sur CD : u_z uniforme

Chargement ci-dessous : pression uniforme p suivant le long de AD .



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

2 Solution de référence

2.1 Méthode de calcul utilisée pour la solution de référence

Calcul effectué avec différents codes d'éléments finis utilisant différents algorithmes explicites, semi-implicites ou implicites.

2.2 Résultats de référence

$\varepsilon_{v_{rr}}$ et $\varepsilon_{v_{zz}}$ à l'instant $60\,s$ au point E situé à une distance $d=\frac{3-\sqrt{3}}{6}$ de la surface intérieure du cylindre.

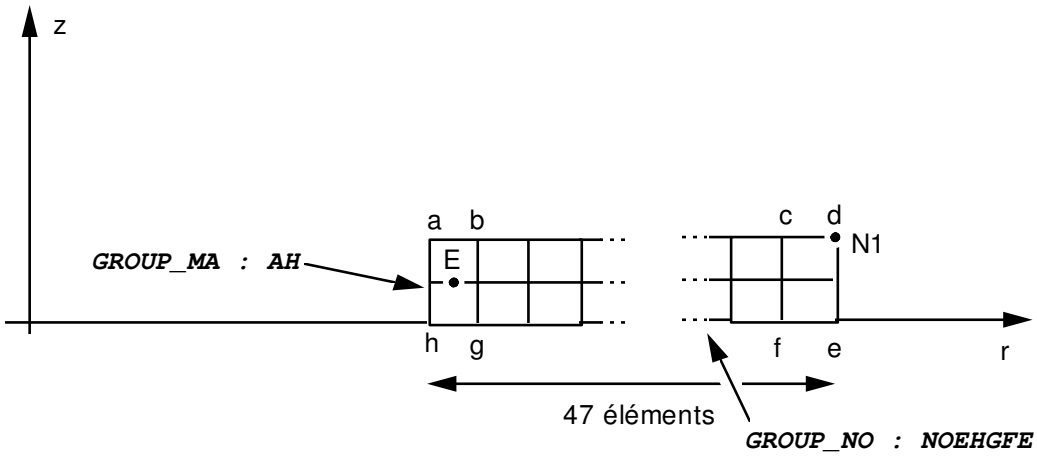
2.3 Références bibliographiques

Fiche SSNA01/89 de la Commission VPCS.

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

3 Modélisation A

3.1 Caractéristiques de la modélisation



Le chargement et les conditions aux limites sont modélisés par :

```
DDL_IMPO : (GROUP_NO : NOEHGFE, DY : 0.)
LIAISON_DDL:(NOEUD:(N1 NXXX),DDL:('DY', 'DY'), COEF_MULT:(1, -1),
COEF_IMPO:0.)
```

pour tous les nœuds appartenant au bord AD (u_z uniforme sur ad)

```
PRES_REP : (GROUP_MA : AH, PRES : p (t))
```

où $p(t)$ est la fonction positive définie plus haut [§1.3].

3.2 Caractéristiques du maillage

Nombre de nœuds : 381
Nombre de mailles et types : 94 éléments QUAD8

3.3 Grandeurs testées et résultats

On teste les paramètres de la structure de données résultats :

Identification	Référence	Test	Tolérance
INST pour NUME_ORDRE= 7	60 ,0	ANALYTIQUE	0,10 %
ITER_GLOB pour NUME_ORDRE=7	3	NON_REGRESSION	0,00%

Identification	Référence	Test	Tolérance
$\varepsilon_{v_{rr}}$ au point E à $t=60\,s$	0,0000E+000	NON_DEFINI	0,5%
$\varepsilon_{v_{zz}}$ au point E à $t=60\,s$	0,0000E+000	NON_DEFINI	0,5%

3.4 Remarques

On s'est arrêté à $t=60\,s$ pour ne pas avoir de temps calcul trop long.

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

4 Synthèse des résultats

La précision requise pour ce test a été fixée à 0.5% au lieu de 0.1% pour ne pas trop rallonger le temps de calcul. Toutefois, on vérifie qu'en raffinant la discrétisation en temps, l'erreur commise par rapport à la solution de référence tend vers zéro.

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