SSNV217 - Cube en traction simple et compression avec la loi ENDO_ORTH_BETON

Résumé :

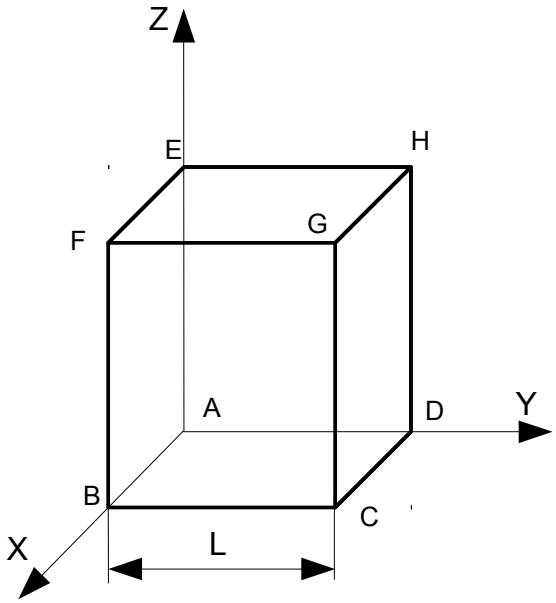
La modélisation A de ce test permet de tester différentes configurations d'endommagement possibles de la loi ENDO_ORTH_BETON en quatre étapes et de vérifier la bonne gestion des différents mécanismes :

- endommagement progressif de traction dans la direction X jusqu'à ce qu'il soit bloqué
- endommagement progressif de traction dans la direction Y jusqu'à ce qu'il soit bloqué, en présence d'une direction d'endommagement bloquée (selon X)
- endommagement progressif de traction dans la direction Z, en présence de deux directions d'endommagement bloquées (selon X et selon Y)
- phase de décharge puis endommagement progressif de compression selon Z

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

1 Problème de référence

1.1 Géométrie



Le cube est dans l'espace $[0.,1.]\times[0.,1.]\times[0.,1.]$.

Coordonnées des points (m) :

$A:(0.,0.,0.)$

$G:(1.,1.,1.)$

Géométrie du cube

$L=1\text{m}$

1.2 Propriétés du matériau

Élastique isotrope :

$E=32\,GPa$: Module d'Young

$\nu=0.2$: Coefficient de Poisson

Loi ENDO_ORTH_BETON

$k_0=300\,Pa$; $k_1=10{,}5\,MPa$; $k_2=7\times10^{-4}$; $\alpha=0{,}9$; $\gamma_b=1000\,Pa$; $\gamma_d=60000\,Pa$

1.3 Conditions aux limites et chargements

Elles consistent en des déplacements imposés sur chacune des faces du cube, et sont exprimées en mètres.

1.4 Solution de référence

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

Ce test est un test de non régression.

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

2 Modélisation A

2.1 Caractéristiques de la modélisation A

La modélisation est 3D et utilise la loi ENDO_ORTH_BETON.

2.2 Caractéristiques du maillage

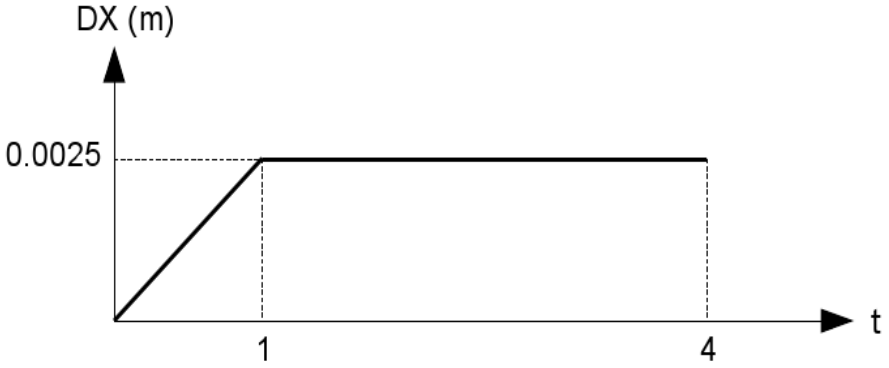
Nombre de nœuds : 8
Nombre de mailles et type : 1 HEXA8

2.3 Description du chargement

2.3.1 Première étape : traction selon l'axe X

•face $ADHE$: $DX=0$
•face $ABFE$: $DY=0$
•face $ABCD$: $DZ=0$
•face $DCGH$: $DY=0$
•face $EFGH$: $DZ=0$
•face $BCGF$: $DX=2{,}5\times10^{-3}$

Le déplacement DX imposé sur la face $BCGF$ varie progressivement suivant la fonction présentée sur la figure ci-dessous. Une fois le maximum atteint à $t=1\text{s}$, le déplacement DX de la face $BCGF$ est ensuite bloqué pour les étapes suivantes.

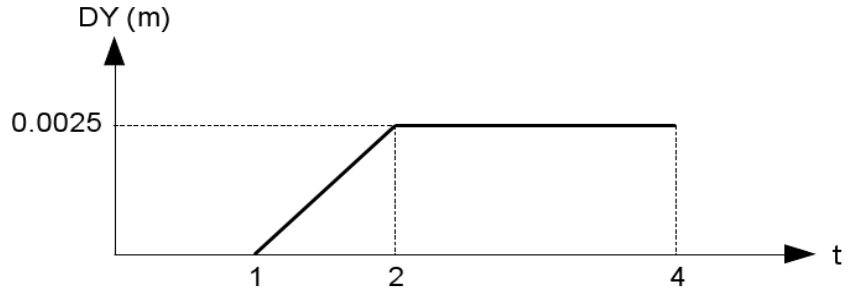


2.3.2 Deuxième étape : traction selon l'axe Y

•face $ADHE$: $DX=0$
•face $ABFE$: $DY=0$
•face $ABCD$: $DZ=0$
•face $BCGF$: $DX=0$
•face $DCGH$: $DY=2{,}5\times10^{-3}$

Le déplacement DY imposé sur la face $DCGH$ varie progressivement suivant la fonction présentée sur la figure ci-dessous. Une fois le maximum atteint à $t=2\text{s}$, le déplacement DY de la face $DCGH$ est ensuite bloqué pour les étapes suivantes.

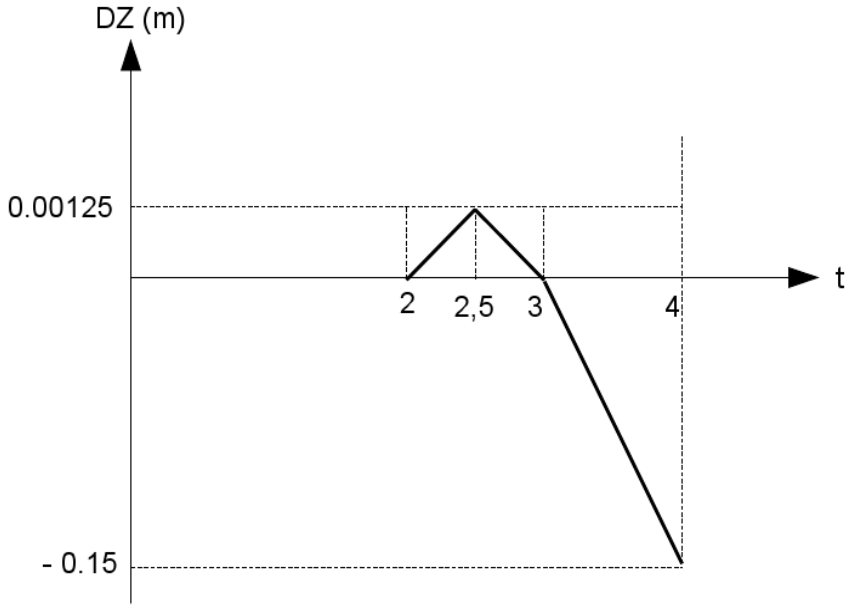
Document diffusé sous licence GNU FDL (http://www.gnu.org/copyleft/fdl.html)



2.3.3 Troisième et quatrième étape : charge, décharge et compression selon l'axe Z

•face $ADHE$: $DX=0$
•face $ABFE$: $DY=0$
•face $ABCD$: $DZ=0$
•face $BCGF$: $DX=0$
•face $DCGH$: $DY=0$
•face $EFGH$: $DZ\neq 0$

Le déplacement DZ imposé sur la face $EFGH$ varie progressivement suivant la fonction présentée sur la figure ci-dessous :



2.4 Grandeurs testées et résultats

Les résultats sont lus au point de Gauss n°1.

Grandeur	Numéro d'ordre	Type de Référence	Référence	Tolérance (%)
$V1$	2	Non régression	-	-
$SIXX\,(Pa)$	10	Non régression	-	-
$V2$	12	Non régression	-	-

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

$SIYY\,(Pa)$	20	Non régression	-	-
$V3$	22	Non régression	-	-
$SIZZ\,(Pa)$	25	Non régression	-	-
$V3$	31	Non régression	-	-
$SIZZ\,(Pa)$	40	Non régression	-	-

Tableau 2.4-1

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

3 Synthèse des résultats

Les résultats obtenus vérifient la non régression du code pour la loi ENDO_ORTH_BETON.

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