SSLL108 - Éléments discrets 2D

Résumé :

Le problème est quasi-statique linéaire en mécanique des structures.

On analyse la réponse d'une barre, modélisée par 10 éléments discrets, à un chargement de traction, pour valider les éléments discrets bidimensionnels.

Une seule modélisation utilise à la fois les opérateurs MECA_STATIQUE, et STAT_NON_LINE, pour valider l'utilisation de ces éléments (dont le comportement reste linéaire) avec d'autres éléments finis à comportement quelconque.

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

1 Problème de référence

1.1 Géométrie

Une barre de longueur $L=10\mathrm{m}$, suivant l'axe X, modélisée par 10 éléments discrets à 2 nœuds.

1.2 Propriétés de matériaux

Chaque élément discret a une raideur : $k=1\,000\,N/m$

1.3 Conditions aux limites et chargements

En $x=0$	$dx=dy=0$
En $x=L$	$Fx=10\mathrm{N}$

2 Solution de référence

2.1 Méthode de calcul utilisée pour la solution de référence

Solution analytique : le déplacement pour un élément est donné par : $Ux=F/Kx$
Donc pour n ressorts : $Ux=nF/Kx$

2.2 Résultats de référence

Valeurs du déplacement pour $x=L/2$ et $X=L$, ainsi que de l'effort dans les éléments (constant) :
$U(L/2)=0.05\,m$, $U(L)=0.1\,m$, $N=10\mathrm{N}$

2.3 Incertitude sur la solution

Solution analytique exacte.

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

3 Modélisation A

3.1 Caractéristiques de la modélisation

Modélisation 2D_DISCRET

3.2 Caractéristiques du maillage

10 mailles SEG2.

3.3 Grandeurs testées et résultats

Identification	Référence	Tolérance
MECA_STATIQUE		
$DX(L/2)$	0.05	1.0E-07
$DX(L)$	0.10	1.0E-07
N SIEF_ELGA	10.00	1.0E-03
STAT_NON_LINE		
$DX(L/2)$	0.05	1.0E-07
$DX(L)$	0.10	1.0E-07
N SIEF_ELGA	10.0	1.0E-03

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

4 Synthèse des résultats

Ce test volontairement très simple permet de vérifier le bon fonctionnement des éléments discrets 2D avec STAT_NON_LINE, ce qui permet de les utiliser avec d'autres modélisations.

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