ZZZZ237 – Validation élémentaire de LIAISON_UNIL et TOLE_APPA

Résumé :

Ce test est un test analytique et de non-régression. Les tests analytiques sont faits sur les déplacements uniquement. Ces tests sont complétés de non-régression sur les valeurs des forces nodales. L'objectif est de valider les fonctionnalités suivantes de l'opérateur DEFI_CONTACT :

- l'exclusion de nœuds par TOLE_APPA en formulation discrète et continue
- la condition de liaison unilatérale LIAISON_UNIL appliquée à des déplacements

Modélisation A :

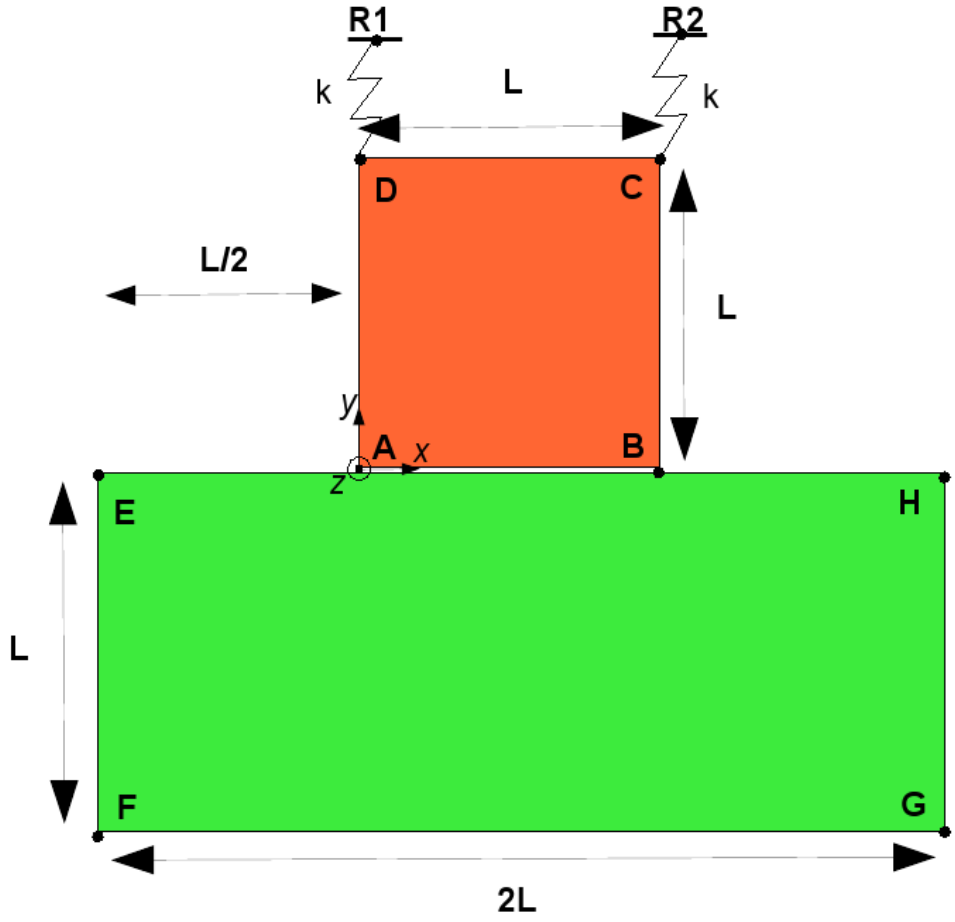
- Calcul de contact de référence en méthode 'CONTRAINTE', validation de TOLE_APPA

Modélisation B :

- Validation de LIAISON_UNIL par comparaison avec les résultats de la modélisation A

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

1 Problème de référence



1.1 Géométrie

Coordonnées :

La géométrie est présentée ci-dessus.

Le repère est centré en A de coordonnées $(0,0)$.

$L=50\,m$

Groupe de mailles :

- surfaces $ABCD$, $EFGH$
- segments AB , HE

1.2 Propriétés du matériau

$EFGH$: $E_1=2{,}0.10^{16}\,\mathrm{Pa}$

$ABCD$: $E_2=2{,}0.10^{9}\,\mathrm{Pa}$

$ABCD$ / $EFGH$: $\nu=0{,}3$

Ressorts : raideur k en x et y, $k=10\,\mathrm{N.m^{-1}}$

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

1.3 Conditions aux limites et chargement

$EFGH$:
- côté FG encastré ($DX=DY=0$)
- côté HE condition de contact

$ABCD$:
- déplacement imposé sur côté CD ($DY=-1,0$)
- côté AB condition de contact

Ressorts :
- encastrement des points $R1$ et $R2$

2 Solution de référence

2.1 Grandeurs de référence

Les grandeurs de référence utilisées sont les déplacements DX et DY des points A et B et les forces nodales DY de ces mêmes points.

Pour les forces nodales et les déplacements suivant DX, ce sont les résultats de la modélisation A qui servent de référence pour la modélisation B.
Cette modélisation s'appuie sur l'utilisation d'une condition de contact

2.2 Résultats de référence

Avec $E^1 \gg E^2$, $EFGH$ peut être considéré comme rigide et donc les déplacements suivant DY des points A et B sont nuls. Cette référence est analytique.

Les autres résultats testés sont :

Déplacements au point A :
- $DX=-4.28571\,\mathrm{m}$
- $DY=0\,\mathrm{m}$

Déplacements au point B :
- $DX=+4.28571\,\mathrm{m}$
- $DY=0\,\mathrm{m}$

Forces nodales aux points A et B :
- $DY=+2.19780.10^{10}\,N$

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

3 Modélisation A

3.1 Caractéristiques de la modélisation A

Carré $ABCD$: Modélisation D_PLAN :

Nombre de nœuds : 4
Nombre de mailles : 1

Carré $EFGH$: Modélisation D_PLAN :

Nombre de nœuds : 4
Nombre de mailles : 1

Le mouvement de corps rigide du carré $ABCD$ suivant DX est bloqué par des discrets.

3.2 Résultats

Quantité	Localisation	Composante	Référence
DEPL	A	DY	0.
DEPL	A	DX	-4.28571
DEPL	B	DY	0.
DEPL	B	DX	+4.28571
FORC_NODA	A	DY	2.1978E+10
FORC_NODA	B	DY	2.1978E+10

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

4 Modélisation B

4.1 Caractéristiques de la modélisation B

Dans cette modélisation qui vise à tester l'application d'une condition unilatérale sur les déplacements, on ne modélise que le carré $ABCD$: modélisation D_PLAN
Nombre de nœuds : 4
Nombre de mailles : 1

Le mouvement de corps rigide du carré $ABCD$ suivant DX est bloqué par des discrets.

4.2 Résultats

Quantité	Localisation	Composante	Référence
DEPL	A	DY	0.
DEPL	A	DX	-4.28571
DEPL	B	DY	0.
DEPL	B	DX	+4.28571
FORC_NODA	A	DY	2.1978E+10
FORC_NODA	B	DY	2.1978E+10

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

5 Synthèse des résultats

Ce cas-test permet de valider la bonne prise en compte de conditions unilatérales sur les déplacements par validation par rapport à un calcul de contact.

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