SSNV193 – Contact avec macro-élements statiques

Résumé :

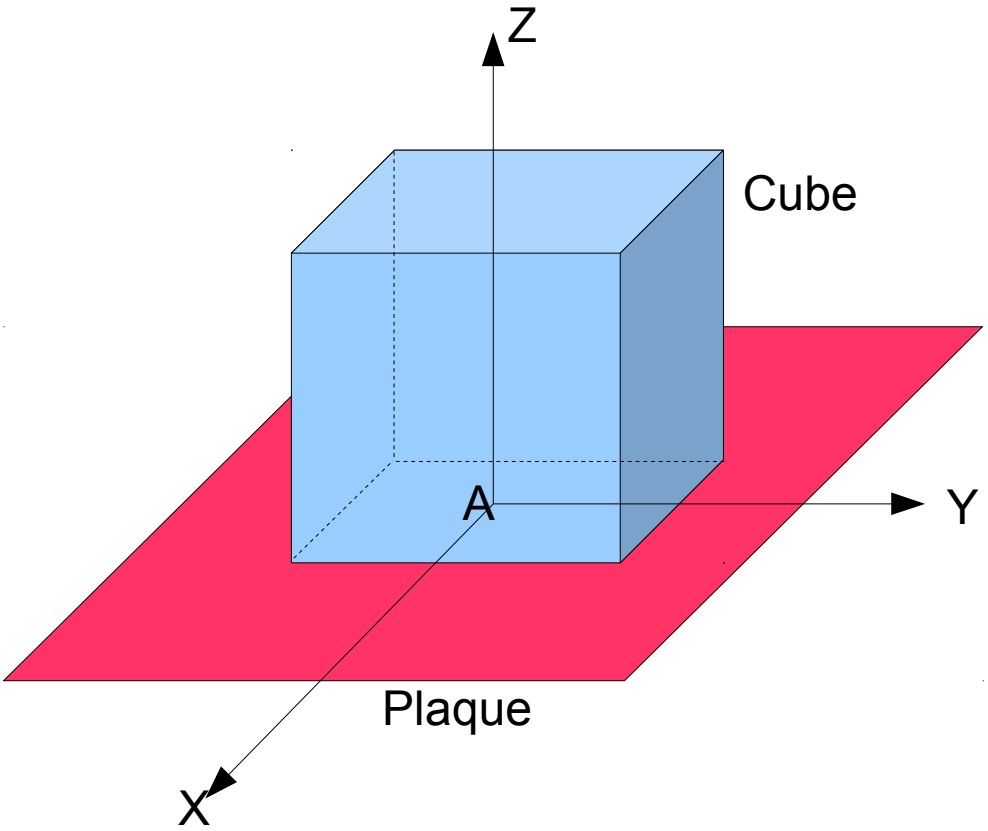
L'objectif de ce test est de valider l'utilisation de macro-éléments statiques avec le contact unilatéral en formulation CONTINUE et DISCRETE.

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

1 Problème de référence

1.1 Géométrie

On considère un cube de coté $1\,m$ posé sur un plan rigide.



1.2 Propriétés du matériau

Le matériau est élastique isotrope dont les propriétés sont :

- $E = 209\,000\,MPa$
- $\nu = 0.3$

1.3 Conditions aux limites et chargements

Sur la face supérieure , on impose un déplacement vertical de $-0.1\mathrm{m}$. Le plan rigide est encastré et on impose une condition unilatérale de contact entre le cube et le plan rigide.

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

2 Solution de référence

2.1 Méthode de calcul

Le calcul est un calcul de non-régression entre différentes situations. Le calcul de référence est fait sans macro-élément statique.

2.2 Grandeurs et résultats de référence

On teste le déplacement sur la face inférieure du cube, au milieu et la réaction de contact. Le déplacement vertical est nécessairement nul (cube initialement en contact , plan rigide)

2.3 Incertitudes sur la solution

Le déplacement est une solution analytique.

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

3 Modélisation A

3.1 Caractéristiques de la modélisation

On utilise une modélisation 3D.

3.2 Caractéristiques du maillage

Le maillage contient 1128 éléments de type HEXA8.

- Le premier calcul est fait avec le contact en formulation CONTINUE et sans macro-élément ;
- Le second calcul est fait avec le contact en formulation CONTINUE et le cube est représenté par un macro-élément ;
- Le troisième calcul est fait avec le contact en formulation DISCRETE et le cube est représenté par un macro-élément ;

3.3 Grandeurs testées et résultats

On teste le déplacement et la réaction verticale au point A .

Premier calcul (sans macro-élément)– Contact en formulation CONTINUE – **Référence**

Identification	Type de référence	Valeur de référence	Tolérance
Point A - DZ	'ANALYTIQUE'	0	1,00E-012
Point A - RZ	'NON_REGRESSION'	-1,380156E+009	1,00E-006

Second calcul (avec macro-élément) – Contact en formulation CONTINUE

Identification	Type de référence	Valeur de référence	Tolérance
Point A - DZ	'ANALYTIQUE'	0	1,00E-012
Point A - RZ	'AUTRE_ASTER'	-1,380156E+009	1,00E-006

Troisième calcul (avec macro-élément) – Contact en formulation DISCRETE

Identification	Type de référence	Valeur de référence	Tolérance
Point A - DZ	'ANALYTIQUE'	0	1,00E-012
Point A - RZ	'AUTRE_ASTER'	-1,380156E+009	1,00E-006

3.4 Remarques

Les trois calculs donnent exactement les mêmes résultats.

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

4 Synthèse des résultats

Ce cas-test montre la possibilité d'utiliser des macro-éléments statiques pour représenter la rigidité d'une structure soumise à un contact unilatéral, et ce, quelque soit la formulation de cette dernière (continue ou discrète). Il n'y a aucune restriction sur les conditions d'utilisation, les surfaces potentielles de contact peuvent appartenir aux macro-éléments. La comparaison modèle complet/macro-éléments statiques montre que les résultats sont identiques, aussi bien en déplacement qu'en force.

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