SSLS113 - Excentrement de plaques homogénéisées

Résumé :

Ce test permet de valider l'excentrement des plaques ayant un comportement 'ELAS_COQUE'.

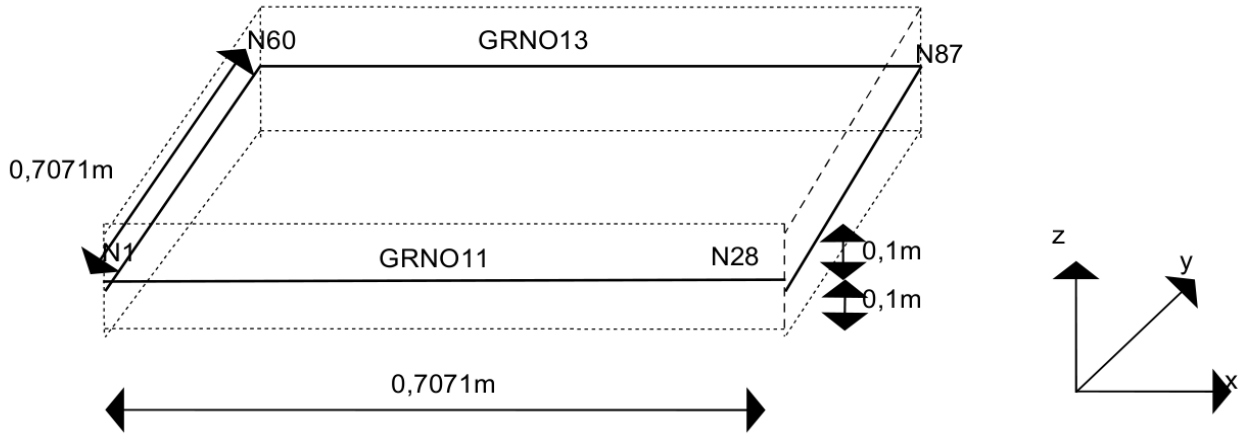
La référence est donnée par une première résolution où l'on modélise un bi-couche orthotrope ayant une non-symétrie matérielle par rapport au plan moyen.

La validation se fait dans un second calcul où l'on modélise le comportement de la plaque précédente par 2 plaques mono-couches excentrées ayant un comportement 'ELAS_COQUE'.

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

1 Problème de référence

1.1 Géométrie



Coordonnées des points :

$N1 \quad (0,0,0)$ $N87 \quad (0,7071,0.7071,0)$

$N28 \quad (0,7071,0,0)$ $N60 \quad (0,0.7071,0)$

1.2 Propriétés de matériaux

Le matériau est un bicouche.

Le matériau constituant la première couche est orthotrope et est caractérisé par les données suivantes :

$EL = 6800.Pa$ $ET = 6800.\text{Pa}$ $VLT = 0.35$ $GLT = 2530.\text{Pa}.$

Le matériau constituant la seconde couche est également orthotrope et est caractérisé par les données suivantes :

$EL = 14000.\text{Pa}$ $ET = 14000.\text{Pa}$ $VLT = 0.144$ $GLT = 2070.\text{Pa}.$

1.3 Conditions aux limites et chargements

Le côté $N1N28$ ($GRN011$) est encastré :

$dx = 0.$ $dy = 0.$ $dz = 0.$

$dRx = 0.$ $dRy = 0.$ $dRz = 0.$

On impose les degrés de liberté dx et dy des noeuds du côté $N80N60$ ($GROUPNO\ GRN013$) aux valeurs suivantes :

$dx = 0.07071\,m$ $dy = 0.07071\,m$

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

La solution de référence est issue d'un premier calcul avec ASTER avec le bicouche décrit dans le problème de référence.

2.2 Résultats de référence

Ils sont constitués des valeurs du champ :

- De déplacement au nœud $N1$ de coordonnées $(0,.0.,0.)$ (degré de liberté) et au nœud $N10$ de coordonnées $(0.216760, 0.0764431, 0.)$,
- D'énergie élastique sur la maille $M5$.

2.3 Incertitude sur la solution

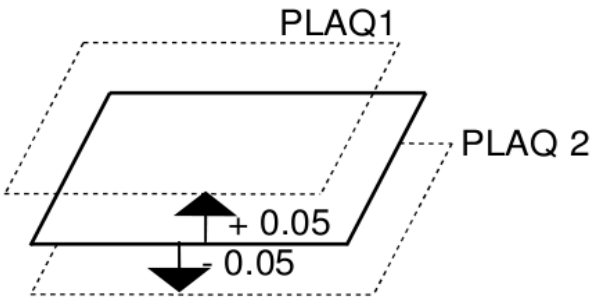
Nulle pour les déplacements, puisqu'il s'agit d'un même calcul réalisé par deux voies différentes.

3 Modélisation A

3.1 Caractéristiques de la modélisation

Le modèle est constitué de 2 plaques correspondant au plan moyen des 2 couches du modèle de référence.

Pour représenter ces 2 plaques, on part du maillage du plan moyen du bicouche que l'on excentre des distances $-0.05m$ et $0.05m$. Les éléments utilisés sont des éléments de plaque DKT.



On affecte le comportement 'ELAS_COQUE' à chacune de ces plaques correspondant au comportement orthotrope homogénéisé de la couche correspondante.

Les valeurs des coefficients matériau introduites sous 'ELAS_COQUE' ont été calculées directement [U4.43.01], page 27.

3.2 Caractéristiques du maillage

Le modèle a 87 nœuds et 140 éléments triangulaires DKT.

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

3.3 Valeurs testées

Identification	Référence
DZ (N1)	–0.169388
DX (*N10*)	0.008962
DY (*N10*)	0.008170
DZ (*N10*)	0.163598
DRX (*N10*)	4.196430
DRY (*N10*)	–0.050793

Identification				Type de référence	Valeurs de référence	Tolérance %
Grandeur		Nœud	Maille			
ENEL_ELNO	*TOTALE*	N1	M5	'NON_DEFINI'	9.427E-3	0.1
	MEMBRANE			'NON_DEFINI'	4.320E-3	0.1
	FLEXION			'NON_DEFINI'	3.806E-3	0.1
	CISAILLE			'NON_DEFINI'	1.457E-7	0.1
	COUPL_MF			'NON_DEFINI'	1.301E-3	0.1

Identification				Type de référence	Valeurs de référence	Tolérance %
Grandeur		Point	Maille			
ENEL_ELGA	*TOTALE*	1	M5	'NON_DEFINI'	8.523E-3	0.1
	MEMBRANE			'NON_DEFINI'	4.320E-3	0.1
	FLEXION			'NON_DEFINI'	3.260E-3	0.1
	CISAILLE			'NON_DEFINI'	1.457E-7	0.1
	COUPL_MF			'NON_DEFINI'	9.430E-4	0.1

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

Identification			Type de référence	Valeurs de référence	Tolérance %
Grandeur		Maille			
ENEL_ELEM	*TOTALE*	M5	'NON_DEFINI'	2.468E-5	0.1
	MEMBRANE		'NON_DEFINI'	1.193E-5	0.1
	FLEXION		'NON_DEFINI'	9.484E-6	0.1
	CISAILLE		'NON_DEFINI'	4.025E-10	0.1
	COUPL _ MF		'NON_DEFINI'	3.264E-6	0.1

3.4 Remarques

Pas d'erreur par rapport au bi-couche orthotrope.

4 Synthèse

Les résultats montrent la bonne prise en compte de l'excentrement pour ELAS_COQUE .

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