SSLS117 - Excentrement de plaques non symétriques

Résumé :

Ce test valide l'excentrement de plaques simples non symétriques par rapport au plan du maillage ou plan d'épure (mot clé EXCENTREMENT de la commande AFFE_CARA_ELEM).

La référence est donnée par une première résolution où l'on modélise un bicouche constitué de deux couches de différentes épaisseurs et de deux matériaux.

Elle sert à valider un second calcul où l'on modélise deux couches excentrées par rapport au plan du maillage.

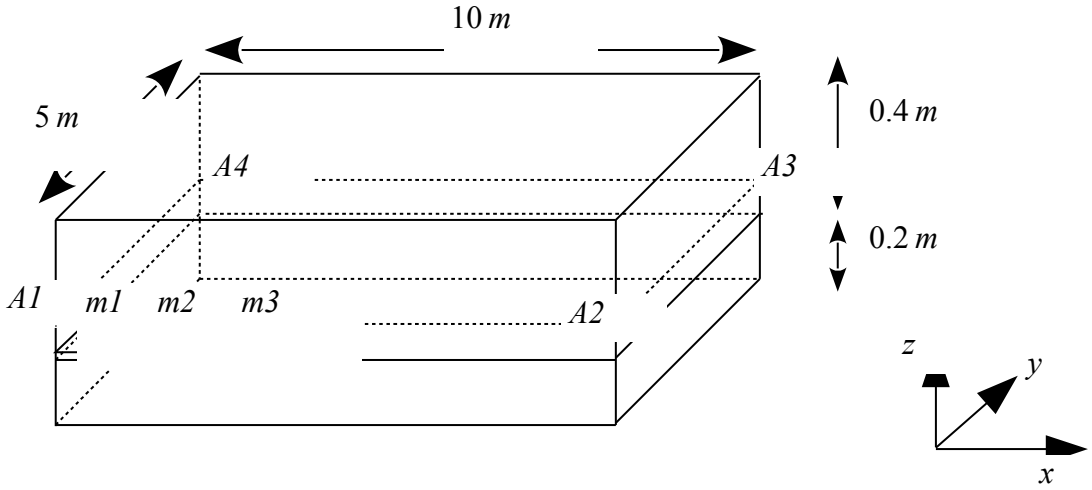
Il diffère du test SSLS111 uniquement par le fait que les 2 couches sont d'épaisseurs différentes.

Quatre modélisations mettent en œuvre les éléments DKT, DKQ.

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

1 Problème de référence

1.1 Géométrie



1.2 Propriétés des matériaux

1.2.1 Modélisations A et B

Le matériau a un comportement élastique isotrope :

Module de Young : $E = 20000\,MPa$

Coefficient de Poisson : $\nu = 0.$

Masse volumique : $\rho = 1000\,kg/m^3$

1.3 Conditions aux limites et chargements

1.3.1 Modélisations A et B

L'arête $A1A4$ est encastrée.

On applique une force répartie $F_z = -1000\,N/m$ sur l'arête $A2A3$.

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

Le calcul avec le matériau bicouche (commande DEFI_COMPOSITE) sert de référence. La non régression par rapport aux résultats obtenus par ce premier calcul est vérifiée. Les deux plaques de la seconde modélisation sont excentrées par rapport au plan moyen du bicouche.

2.2 Résultats de référence

2.2.1 Modélisations A et B

Ils sont constitués des valeurs du champ de déplacement DZ au point $A3$ et des efforts généralisés au nœud $A1$. D'autre part, on calcule les 4 plus petites fréquences de la structure.

2.3 Incertitude sur la solution

Pour les modélisations A et B, la solution de référence est analytique. Il n'y a donc pas d'incertitude.

2.4 Références bibliographiques

1) [R3.07.03] : Éléments de plaque DKT, DST, DKQ, DSQ et Q4G.

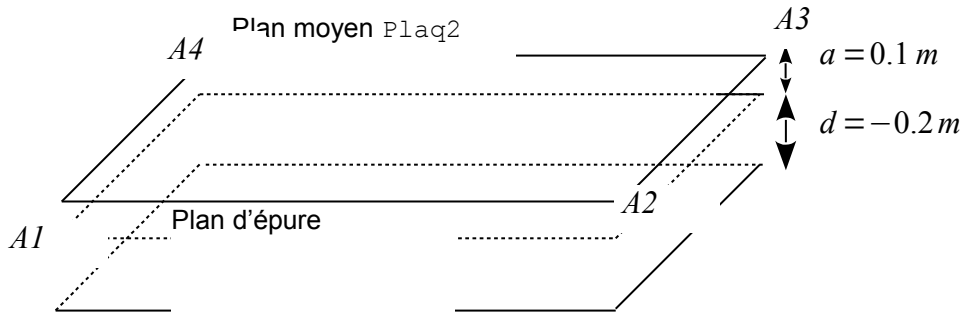
2) [R3.07.06] : Traitement de l'excentrement pour les éléments de plaque DKT, DST, DKQ, DSQ et Q4G.

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

3 Modélisation A

3.1 Caractéristiques de la modélisation

Le modèle est constitué de deux plaques correspondant au plan moyen de chacune des deux couches du modèle de référence. Pour représenter ces deux plaques, on part du maillage du plan d'épure que l'on excentre des distances $0.1\,m$ et $-0.2\,m$.



Les éléments utilisés sont des éléments de plaque DKT.

3.2 Caractéristiques du maillage

Coordonnées des nœuds :

Nœud	X	Y	Z
$A1=N65$	0.	0.	0.
$A2=N66$	10.	0.	0.
$A3=N1$	10.	5.	0.
$A4=N51$	0.	5.	0.

- 94 nœuds ; GROUP_MA : $L14=A1A4$, $L12=A2A3$
- 100 mailles DKT (TRIA3).

3.3 Grandeurs testées et résultats

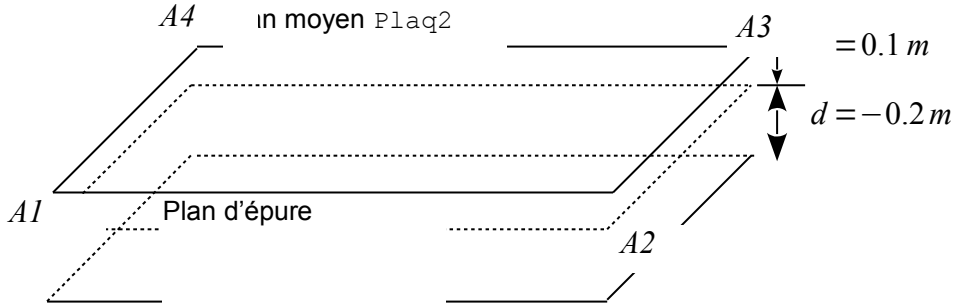
Identification	Type de référence	Référence	Tolérance (%)
Déplacement			
DZ ($A3$)	'ANALYTIQUE'	-9.259259 10^{-5}	0.5
Fréquences propres			
Fréquence 1 er mode	'NON_REGRESSION'	13.67	0.1
Fréquence 2ème mode	'NON_REGRESSION'	64.86	0.1
Fréquence 3ème mode	'NON_REGRESSION'	84.47	0.1
Fréquence 4ème mode	'NON_REGRESSION'	101.16	0.1
Efforts généralisés			
MXX $N66$	'ANALYTIQUE'	5000.	0.1
QX $N66$	'ANALYTIQUE'	–500.	0.1

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

4 Modélisation B

4.1 Caractéristiques de la modélisation

Le modèle est constitué de deux plaques correspondant au plan moyen de chacune des deux couches du modèle de référence. Pour représenter ces deux plaques, on part du maillage du plan d'épure que l'on excentre des distances $0.1\,m$ et $-0.2\,m$.



Les éléments utilisés sont des éléments de plaque DKQ.

4.2 Caractéristiques du maillage

Coordonnées des nœuds :

Nœud	X	Y	Z
$A1$	0.	0.	0.
$A2$	10.	0.	0.
$A3$	10.	5.	0.
$A4$	0.	5.	0.

- 67 nœuds
- 50 mailles DKQ (QUAD4)

4.3 Grandeurs testées et résultats

Identification	Type de Référence	Référence	Tolérance (%)
Déplacement			
DZ ($A3$)	'ANALYTIQUE'	-9.259259 10^{-5}	0.5
Fréquences propres			
Fréquence 1er mode	'NON_REGRESSION'	13.7	0.1
Fréquence 2ème mode	'NON_REGRESSION'	66.65	0.1
Fréquence 3ème mode	'NON_REGRESSION'	85.49	0.1
Fréquence 4ème mode	'NON_REGRESSION'	100.1	0.1
Efforts généralisés			
MXX $N60$	'ANALYTIQUE'	5000.	0.1
QX $N60$	'ANALYTIQUE'	–500.	0.1

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

5 Synthèse des résultats

En ce qui concerne les déplacements pour les modélisations DKT et DKQ, les résultats obtenus avec 2 coques excentrées diffèrent d'au plus 2% par rapport à la solution de référence.

Pour les efforts, les différences restent inférieures à 5% pour les modélisations DKT (A et B) .

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