

Manuel de Validation**Fascicule V3.03 : Statique linéaire des plaques et coques****Document : V3.03.112**

SSLS112 - Excentrement de plaques composites

Résumé :

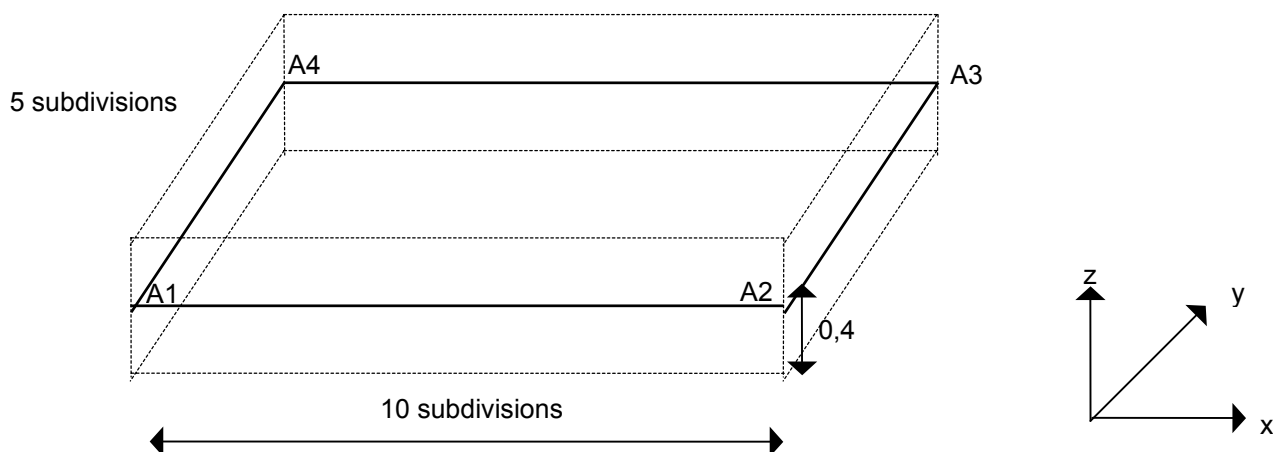
Ce test permet de valider l'excentrement de plaques composites.

La référence est donnée par une première résolution où l'on modélise un quadricouche présentant un non-symétrie matérielle par rapport au plan moyen.

La validation se fait dans un second calcul où l'on modélise le quadricouche du modèle précédent par 2 bicouches excentrées par rapport au plan moyen du premier calcul.

1 Problème de référence

1.1 Géométrie



coordonnées des points (en m) : A1 (0,0,0) A2 (10,0,0) A3 (10,5,0) A4 (0,5,0)

1.2 Propriétés de matériaux

Le matériau est constitué de 4 couches orthotropes d'épaisseur 0.1.

La première couches est caractérisée par :

EL = 20000.10⁶ Pa ET = 20000.10⁶ Pa VLT = 0.3 GLT = 2000.10⁶ Pa

la seconde couche par :

EL = 15000.10⁶ Pa ET = 15000.10⁶ Pa VLT = 0.3 GLT = 1500.10⁶ Pa

la troisième couche par :

EL = 20000.10⁶ Pa ET = 20000.10⁶ Pa VLT = 0.3 GLT = 2000.10⁶ Pa

et la quatrième couche par :

EL = 15000.10⁶ Pa ET = 15000.10⁶ Pa VLT = 0.3 GLT = 1500.10⁶ Pa

1.3 Conditions aux limites et chargements

Le nœud A1 est encastré :

$$dx = 0.$$

$$dy = 0.$$

$$dz = 0.$$

$$dRx = 0.$$

$$dRy = 0.$$

$$dRz = 0.$$

Le nœud A2 est bloqué selon les ddls suivants :

$$dx = 0.$$

$$dy = 0.$$

On applique une force modale Fz = -1000.N sur le nœud A3.

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 quadricouche décrit dans le problème de référence.

2.2 Résultats de référence

Ils sont constitués des valeurs du champ de déplacement DX, DY, DZ, DRX, DRY au point A3 (nœud N1 pour ASTER) et au nœud N10 de coordonnées (9,2,0).

2.3 Incertitude sur la solution

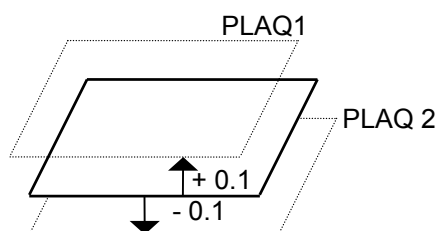
Nulle, puisqu'il s'agit d'un même calcul réalisé par deux voies différentes.

3 Modélisation A

3.1 Caractéristiques de la modélisation

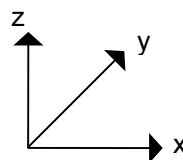
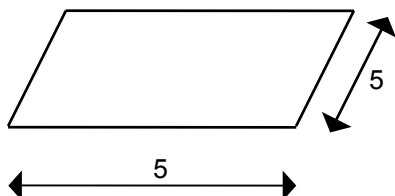
Le modèle est constitué de 2 plaques bicouches correspondant au plan moyen du quadricouche du modèle de référence.

Pour représenter ces 2 plaques, on part du maillage du plan moyen du quadricouche que l'on excentre des distances -0.1 et 0.1.



Les éléments utilisés sont des éléments de plaque DKT.

3.2 Caractéristiques du maillage



Le maillage est régulier.

On a 10 subdivisions selon x et 5 subdivisions selon y ; soit au total 50 mailles DKQ (quad4) et 66 noeuds.

3.3 Fonctionnalités testées

Commande	Mot clé
AFFE_CARA_ELEM	Excentrement

4 Résultat de la modélisation A

4.1 Valeurs testées

Identification	Référence (*10 ⁻⁶ m)	ASTER(*10 ⁻⁶ m)	% Différence
DX (N1)	-3.680419	-3.680419	0
DY (N1)	-0.493941	-0.493941	0
DZ (N1)	-5697.7635	-5697.7635	0
DRX (N1)	-436.1676	-436.1676	0
DRY (N1)	508.6670	508.6670	0
DX (N10)	-2.172360	-2.172360	0
DY (N10)	-0.783905	-0.783905	0
DZ (N10)	-3946.2632	-3946.2632	0
DRX (N10)	-412.1209	-412.1209	0
DRY (N10)	455.0638	455.0638	0

5 Synthèse

Les résultats obtenus avec des plaques multicouches excentrées concordent avec la référence.

Ce test valide donc l'excentrement pour les plaques multicouches.