SDLS501 - Vibrations libres d'une tôle ondulée dans son plan

Résumé :

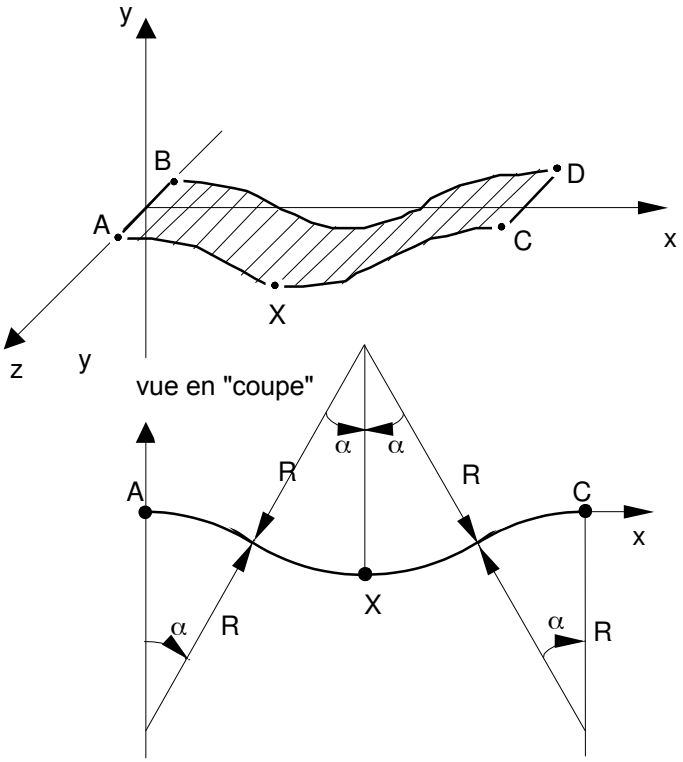
Ce test représente un calcul en analyse modale dynamique d'une tôle ondulée dans son plan en libre-libre. Il permet de valider les modélisations plaques DKT et COQUE_SOLIDE.

Les fréquences obtenues sont comparées à une solution de référence obtenue à partir d'une modélisation COQUE_3D.

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

1 Problème de référence

1.1 Géométrie



Caractéristiques de la coque :

- épaisseur h = 0,05m,
- rayon de courbure R = 1.m
- largeur = AB = CD = 0,1m,
- l'angle α est choisi tel que

$$\cos\ \alpha \quad = \quad 1 - \frac{1}{4}\frac{h}{R}$$

Remarque: la géométrie est bien plane dans (xy)

1.2 Propriétés du matériau

Les propriétés du matériau constituant la plaque sont :

$E = 2.\mathrm{E}{+}11\ Pa$	Module d'Young
$\nu = 0,3$	Coefficient de poisson
$\rho = 7800.\ kg\ .\ m^{-3}$	Masse volumique

1.3 Conditions aux limites et chargements

Aucune condition aux limites : analyse dynamique en libre-libre

1.4 Conditions initiales

Sans objet

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 modélisation A (COQUE_3D) sert de référence pour les autres modélisations.

2.2 Résultats de référence

Fréquences propres:

Fréquence mode 7	628,354 Hz
Fréquence mode 8	693,21 Hz
Fréquence mode 9	1672,826 Hz
Fréquence mode 12	3090,352 Hz

2.3 Incertitudes sur la solution

- non régression pour la modélisation A
- de l'ordre de 10 % pour la modélisation B

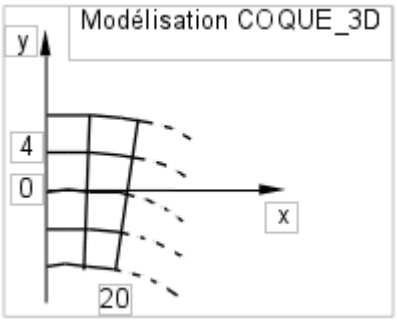
2.4 Références bibliographiques

Aucune.

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

3 Modélisation A

3.1 Caractéristiques de la modélisation



3.2 Caractéristiques du maillage

Nombre de nœuds : 369

Nombre de mailles et types : 80 QUAD9

3.3 Grandeurs testées et résultats

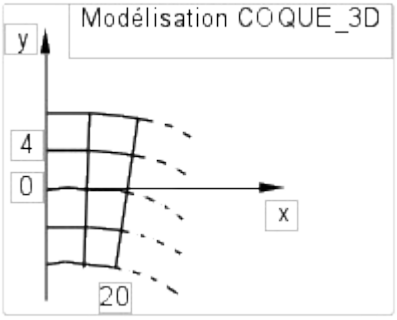
Identification	Référence	
Fréquence mode 7	628,354	NON_REGRESSION
Fréquence mode 9	1672,826	NON_REGRESSION
Fréquence mode 12	3090,352	NON_REGRESSION

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

4 Modélisation B

4.1 Caractéristiques de la modélisation

Modélisation DKT



4.2 Caractéristiques du maillage

Nombre de nœuds : 105

Nombre de mailles et types : 80 QUAD4

4.3 Grandeurs testées et résultats

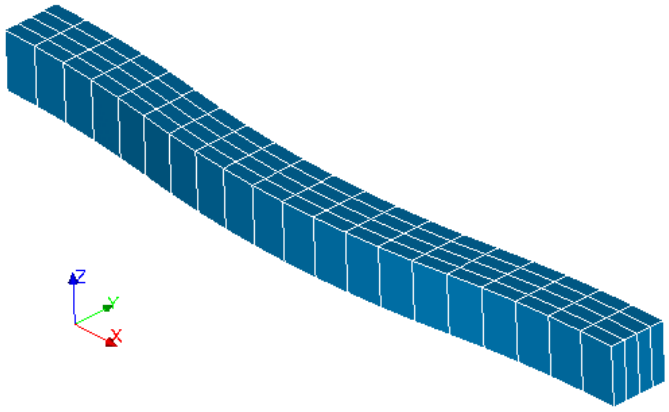
Identification	Référence	% différence
Fréquence mode 7	628,354	10%
Fréquence mode 8	693.21	11%
Fréquence mode 9	1672.83	10%

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

5 Modélisation C

5.1 Caractéristiques de la modélisation

On utilise la modélisation COQUE_SOLIDE .



5.2 Caractéristiques du maillage

Nombre de nœuds : 210

Nombre de mailles et types : 80 HEXA9

5.3 Grandeurs testées et résultats

Identification	Référence	% différence
Fréquence mode 7	628,354	8%
Fréquence mode 8	693.21	0,3%
Fréquence mode 9	1672.83	1,1%

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

6 Synthèse des résultats

Ce cas-test a permis de tester les modélisations DKT et COQUE_SOLIDE sur une plaque. Les résultats obtenus comparés à une solution issue d'une modélisation COQUE_3D montrent, l'erreur due à l'interpolation moins riche du DKT par rapport aux COQUE_3D et à l'excellente performance de COQUE_SOLIDE.

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