SDLS506 – Plaque carrée en dynamique transitoire

Résumé :

Ce test permet de valider l'élément COQUE_SOLIDE pour l'analyse transitoire dynamique (linéaire et non-linéaire). Il traite d'une plaque épaisse d'acier, sujette à une excitation sinusoïdale sur une table vibrante.

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

1 Introduction

1.1 Géométrie

L'étude concerne une plaque épaisse d'acier. Sa géométrie est simple. Il s'agit d'un simple cube aplati : longueur $2,0$ mètres , largeur $2,0$ mètres et épaisseur $0,03$ mètre [Figure 1.1-1].

La plaque est fermement encastrée sur l'un de ses côtés (ENCAS) et fixée sur une table vibrante.

On souhaite calculer le déplacement d'un point situé sur la face supérieure dans un coin de plaque, à l'opposé de l'encastrement (point P) [Figure 1.1-2].

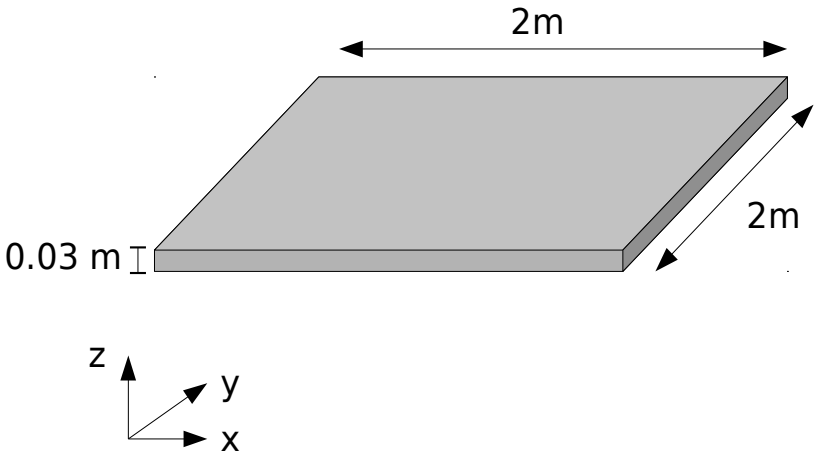


Figure 1.1-1

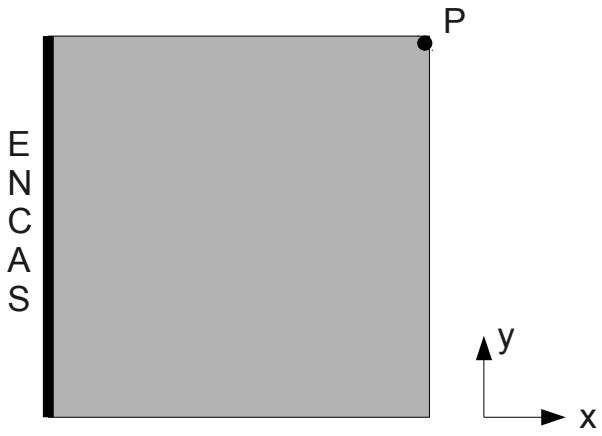


Figure 1.1-2

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

1.2 Matériaux

L'acier est, pour les analyses linéaires, considéré comme un matériau isotrope, élastique linéaire :

- module d'Young : $E=200\,000.10^{+6}\,Pa$,
- coefficient de Poisson : $\nu=0,3$,
- masse volumique : $\rho=8\,000\,kg/m^3$

Pour l'analyse non-linéaire, il s'agit d'un comportement de type VMIS_ISOT_LINE avec $\mathrm{D_SIGM_EPSI}=2\,GPa$ (le module de Young divisé par 100) et une limite élastique $SY=200\,MPa$.

1.3 Conditions aux limites et chargement

La plaque est encastrée sur un de ses côtés.

Le signal d'entrée est un simple sinus de fréquence $15\,Hz$.
L'amplitude est $30\mathrm{g}$ horizontalement et $30\mathrm{g}$ verticalement vers le bas ($g=10\,m/s^2$).

La durée du signal est $0.5\,s$.

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

Les calculs sont réalisés sur une modélisation 3D avec des HEXA27. Cette référence correspond au test forma12.

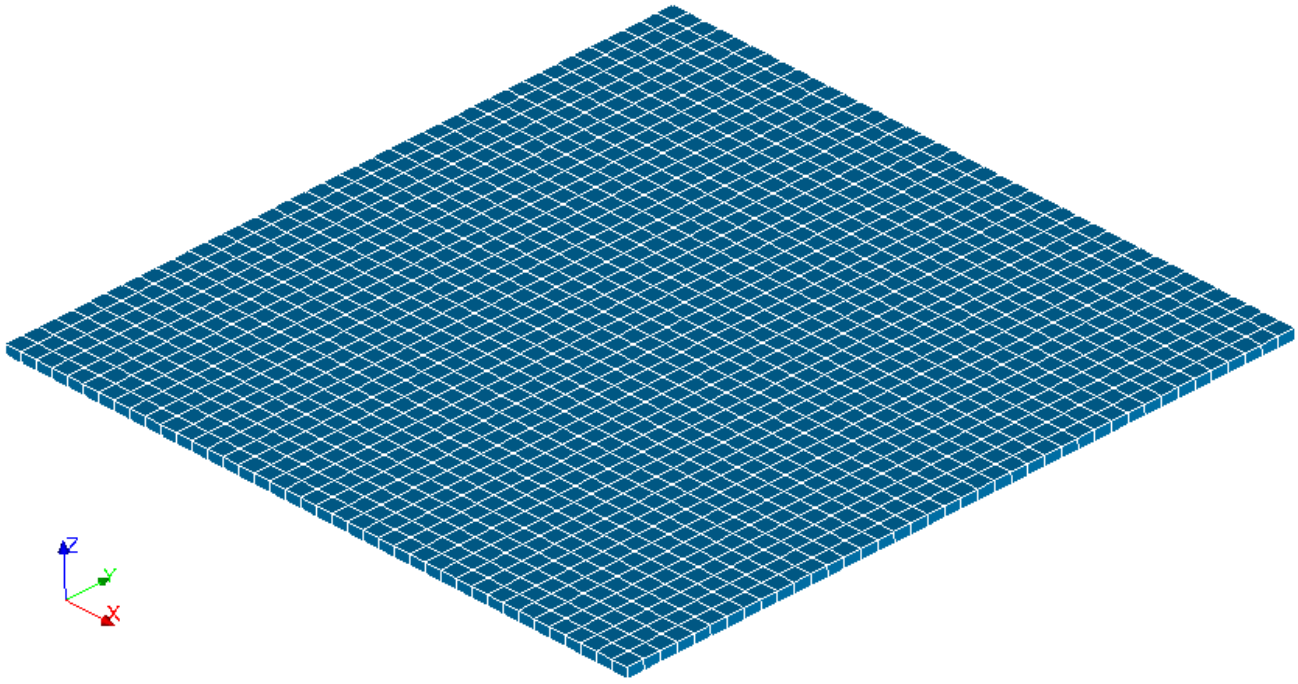
2.2 Résultats de référence

On mesure les déplacement sur le point P et à différents instants.

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

3 Modélisation A – COQUE_SOLIDE

3.1 Caractéristiques de la modélisation



3.2 Caractéristiques du maillage

Le maillage est constitué de 3362 nœuds et de 1600 éléments HEXA9.

3.3 Grandeurs testées et résultats

Calcul transitoire linéaire sur base physique

Grandeur testée	Réf (3D)	REFERENCE	Tolérance
DEPL - DZ en P temps $t=0,05\,s$	$0,14537012\,m$	AUTRE_ASTER	$0,72\,\%$

Calcul transitoire linéaire sur base modale

Grandeur testée	Réf (3D)	REFERENCE	Tolérance
DEPL - DZ en P temps $t=0,05\,s$	$0,14537012\,m$	AUTRE_ASTER	$1,25\,\%$

Calcul transitoire non-linéaire sur base physique

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

Grandeur testée	Réf (3D)	REFERENCE	Tolérance
DEPL - DZ en P temps $t=0{,}01\,s$	$3{,}253\times10^{-3}\,m$	AUTRE_ASTER	$0{,}05\,\%$

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

4 Synthèse des résultats

Les résultats sont excellents par rapport au 3D et montre la robustesse de l'élément COQUE_SOLIDE.

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