SSNV139 - Plaque biaise

Résumé :

Calcul quasi statique d'une plaque élastique biaise horizontale encastrée sur un côté et soumise à une force concentrée verticale. Les résultats sont comparés à ceux du logiciel SAMCEF.

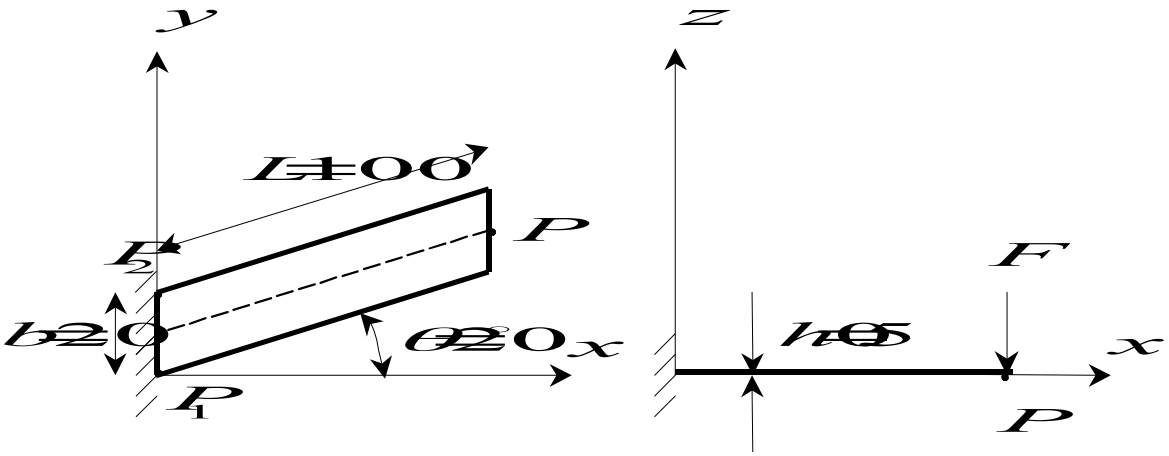
L'intérêt est de tester l'élément fini de COQUE_3D en non linéaire géométrique COQUE_3D en utilisant l'algorithme de mise à jour des grandes rotations 3D GROT_GDEP dans STAT_NON_LINE.

Les rotations sont 3D et légèrement supérieures à 1 radian.

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

1 Problème de référence

1.1 Géométrie



Plaque biaise encastrée en P_1P_2 et soumise en P à une force verticale concentrée :

$$f=-F\,e_z\ ;\ F>0$$

1.2 Propriétés de matériaux

Comportement élastique :

$$E=2100000\ ;\ \nu=\frac{1}{3}$$

1.3 Conditions aux limites et chargements

Encastrement en P_1P_2. On cherche les états successifs d'équilibre sous le chargement constitué de la force:

$$F(t)=t$$

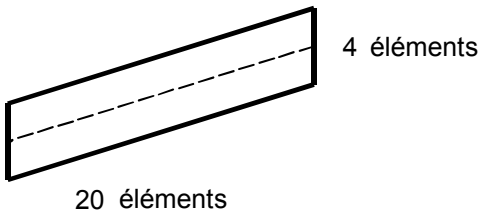
en P, t étant le pseudo temps.

On s'intéresse particulièrement aux déplacements horizontal et vertical en P.

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

2 Solution de référence

Cette solution [bib4] est celle qui est obtenue avec le logiciel SAMCEF [bib1]. La modélisation est basée sur une théorie de coque en efforts résultants avec une formulation co-rotationnelle [bib3] et une discrétisation DSQ [bib2].



Le maillage considéré est de 20×4 éléments quadrilatéraux à 4 nœuds chacun.

2.1 Références bibliographiques

1) SAMCEF, Manuel de référence V7.1 Volume Eléments,1998

2) J-L. BATOZ, G.DHATT : "Modélisation des Structures par Eléments Finis :Poutres et Plaques", Hermès, Paris, 1992

3) M.A. CRISFIELD : " Non-linear Finite Element Analysis of Solids and Structures ", Volume 1 : Essentials, John Wiley, Chichester, 1994

4) Ph. JETTEUR : Cinématique Non Linéaire des Coques. Rapport SAMTECH, Contrat PP/GC-134/96, 1998

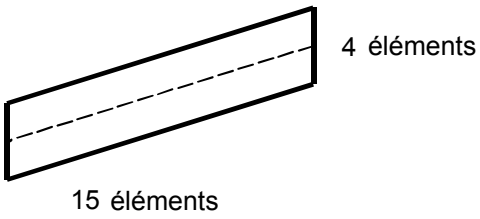
Document diffusé sous licence GNU FDL (http://www.gnu.org/copyleft/fdl.html)

3 Modélisation A

3.1 Caractéristiques de la modélisation

Élément MEC3QU9H (coque volumique)

Modélisation COQUE_3D



3.2 Caractéristiques du maillage

Nombre de nœuds : 387

Nombre de mailles et types : 60 QUAD9

3.3 Fonctionnalités testées

- La modélisation COQUE_3D en non linéaire géométrique.
- L'algorithme statique de mise à jour des grandes rotations GROT_GDEP de STAT_NON_LINE.

3.4 Valeurs testées

Histoire du déplacement horizontal DX au nœud chargé

Instant	Force F	Référence
250.	250.	–3.807E+01
500.	500.	–5.200E+01

Histoire du déplacement vertical DZ au nœud chargé

Instant	Force F	Référence
250.	250.	–7.240E+01
500.	500.	-8.073E+01

3.5 Remarques

On utilise la valeur par défaut du COEF_RIGI_DRZ = 0.00001.

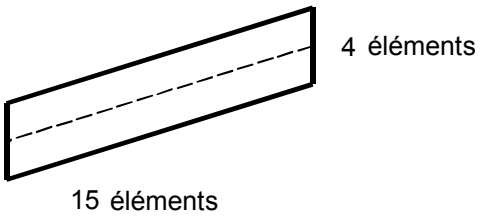
Document diffusé sous licence GNU FDL (http://www.gnu.org/copyleft/fdl.html)

4 Modélisation B

4.1 Caractéristiques de la modélisation

Élément MEC3TR7H (coque volumique)

Modélisation COQUE_3D



4.2 Caractéristiques du maillage

Nombre de nœuds : 507

Nombre de mailles et types : 120 TRIA7

4.3 Fonctionnalités testées

- La modélisation COQUE_3D en non linéaire géométrique.
- L'algorithme statique de mise à jour des grandes rotations GROT_GDEP de STAT_NON_LINE.

4.4 Valeurs testées

Histoire du déplacement horizontal DX au nœud chargé

Instant	Force F	Référence
250.	250.	–3.807E+01
500.	500.	–5.200E+01

Histoire du déplacement vertical DZ au nœud chargé

Instant	Force F	Référence
250.	250.	–7.240E+01
500.	500.	–8.073E+01

4.5 Remarques

On utilise la valeur par défaut du COEF_RIGI_DRZ = 0.00001.

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

5 Synthèse des résultats

Le modèle utilisé pour la solution de référence est basé sur une théorie en efforts résultants avec formulation co-rotationnelle [bib3], alors que celui de *Code_Aster* utilise une approche volumique avec une formulation en Lagrangien total [R3.07.04].

Pour cette coque mince, le triangle et le quadrangle donnent de bons résultats.

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