Révision: 13339

Date: 09/07/2015 Page: 1/9

Clé: V1.01.101

Titre : ZZZZ101 - Validation des opérateurs AFFE_CARA_ELEM[...]
Responsable : Jean-Luc FLÉJOU

ZZZZ101 - Validation des opérateurs AFFE CARA ELEM et POST ELEM

Résumé:

Validation des opérateurs AFFE_CARA_ELEM et POST_ELEM.

Ce test concerne le calcul de la masse, du centre de gravité et du tenseur d'inertie au centre de gravité pour les modélisations suivantes :

- éléments discrets : DIS_TR et DIS_T,
- éléments de barre : BARRE,
- éléments de poutre : POU D E, POU D T, POU C T,
- éléments de coques : DKT, DST, Q4G,
- éléments volumiques : 3D.

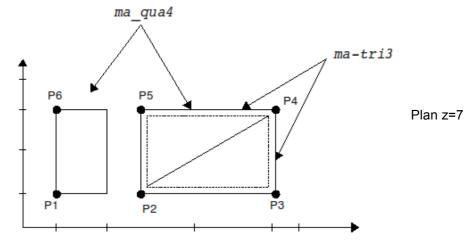
Titre: ZZZZ101 - Validation des opérateurs AFFE_CARA_ELEM[...]

Date: 09/07/2015 Page: 2/9 Responsable : Jean-Luc FLÉJOU Clé: V1.01.101 Révision: 13339

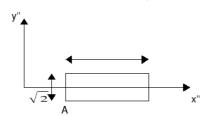
Problème de référence

Géométrie

Maillage dans l'espace 3D ne modélisant aucune structure définie, formé de mailles ponctuelles, linéiques, de plaques, et d'un volume héxaédrique.



Parallépipède de côté $1, \sqrt{2}, 7$.



Suivant $z^{\prime\prime}$: épaisseur 1.

Dans le repère (x, y, z) le point A a pour coordonnées (1,0,0).

On passe du repère (x, y, z)repère (x'', y'', z'')d'Euler avec les angles $(45^{\circ}, 45^{\circ}, 0^{\circ})$.

1.2 Propriétés du matériau

$$E=2.10^{11} Pa$$

 $v=0.3$
 $\rho=1.5 \, kg/m^3$ (sauf pour les éléments discrets : $\rho=1.510^4 kg/m^3$)

1.3 Conditions aux limites et chargements

Sans objet (pas de résolution).

Conditions initiales 1.4

Sans objet.

Date: 09/07/2015 Page: 3/9

Titre: ZZZZ101 - Validation des opérateurs AFFE_CARA_ELEM[...]

Responsable : Jean-Luc FLÉJOU Clé : V1.01.101 Révision : 13339

2 Solution de référence

2.1 Méthode de calcul

Masse et centre de gravité :

where
$$m = \rho \int_{v}^{\infty} dv = \rho \int_{v}^{\infty} dx.dy.dz$$

$$x_{G} = \frac{\int_{v}^{\infty} x.dv}{m} \qquad y_{G} = \frac{\int_{v}^{\infty} y.dv}{m} \qquad z_{G} = \frac{\int_{v}^{\infty} z.dv}{m}$$

Tenseur d'inertie :

$$\begin{split} I_{xx} &= \rho \int_{v} (y^{2} + z^{2}). \, dv \quad I_{xy} = \rho \int_{v} x.y. \, dv \\ I_{yy} &= \rho \int_{v} (x^{2} + z^{2}). \, dv \quad I_{xz} = \rho \int_{v} x.z. \, dv \\ I_{zz} &= \rho \int_{v} (x^{2} + y^{2}). \, dv \quad I_{yz} = \rho \int_{v} y.z. \, dv \end{split}$$

2.2 Grandeurs et résultats de référence

Masses et inerties pour les différentes modélisations.

2.3 Incertitudes sur la solution

Remarque:

Pour l'un des maillages modélisé en coques, la solution est numérique (non régression).

Titre: ZZZZ101 - Validation des opérateurs AFFE CARA ELEM[...]

Date: 09/07/2015 Page: 4/9 Responsable : Jean-Luc FLÉJOU Clé: V1.01.101 Révision: 13339

Modélisation A 3

3.1 Caractéristiques de la modélisation

Élément DISCRET :

modélisation M T D N calcul de la masse et du centre de gravité modélisation M T N calcul de la masse et du centre de gravité

modélisation M TR D N calcul de la masse, du centre de gravité et du tenseur d'inertie + excentrement

calcul de la masse, du centre de gravité et du tenseur d'inertie + modélisation M TR N excentrement

modélisation M T L calcul de la masse et du centre de gravité calcul de la masse et du centre de gravité modélisation M TR L

Élément BARRE:

modélisation BARRE calcul de la masse et du centre de gravité, section générale, section rectangle et section cercle (pleines et creuses)

Élément POUTRE :

calcul de la masse, section générale, section rectangle et modélisation POU D E section cercle (pleines et creuses)

calcul de la masse, section générale, section rectangle et modélisation POU D T section cercle (pleines et creuses)

calcul de la masse, section générale, section rectangle et modélisation POU C T section cercle (pleines et creuses)

Élément COQUE:

modélisation DKT: calcul de la masse, du centre de gravité et du tenseur d'inertie (triangle et quadrangle)

modélisation DST: calcul de la masse, du centre de gravité et du tenseur d'inertie (triangle et quadrangle)

calcul de la masse, du centre de gravité et du tenseur d'inertie modélisation Q4G: (triangle et quadrangle)

modélisation 3D (HEXA8) calcul de la masse, du centre de gravité et du tenseur d'inertie

3.2 Caractéristiques du maillage

Élément DISCRET:

 $\textbf{mod\'elisation} \; \texttt{M} \; \; \texttt{T} \; \; \texttt{D} \; \; \texttt{N}, \; \; \texttt{M} \; \; \texttt{T} \; \; \texttt{N}, \; \; \texttt{M_TR_D_N}, \; \; \texttt{M_TR_N} \; :$ 1 maille POI1 modélisation M T L, M TR L: 1 maille SEG2

Élément BARRE:

modélisation BARRE: 1 maille SEG2

Élément POUTRE :

modélisation POU D E, POU_D_T: 1 maille SEG2 7 mailles SEG2 modélisation POU C T:

Titre: ZZZZ101 - Validation des opérateurs AFFE_CARA_ELEM[...] Date: 09/07/2015 Page: 5/9

Responsable : Jean-Luc FLÉJOU Clé: V1.01.101 Révision: 13339

Élément COQUE:

modélisation DKT, DST, Q4G:

5 mailles TRIA3 et QUAD4 2 mailles TRIA3 (maillage irrégulier 2 mailles QUAD4)

Élément 3D:

1 maille HEXA8

3.3 Grandeurs testées et résultats

Modélisation	Maillage	AFFE_CARA_ELEM	Identification	Référence	Écart %
DIS_T	1 POI1	M_T_D_N	MASSE	5.16E+001	0
			CDG_X	1.00E+000	0
			CDG_Y	1.00E+000	0
			CDG Z	7.00E+000	0
DIS_T	1 POI1	M_T_N	MASSE	5.16E+001	0
			CDG_X	1.00E+000	0
			CDG_Y	1.00E+000	0
			CDG_Z	7.00E+000	0
DIS_TR	1 POI1	M_TR_D_N	MASSE	5.16E+001	0
			CDG_X	1.00E+000	0
			CDG_Y	1.00E+000	0
			CDG_Z	7.00E+000	0
			IX_G	6.9815E-04	0
			IY_G	5.2962E-04	0
			IZ_G	2.7170E-04	0
			IXY G	-1.0317E-04	0
			IXZ_G	-1.5476E-04	0
			IYZ G	-3.0951E-04	0
DIS TR	1 POI1	M TR N	MASSE	5.16E+001	-0.01
_			CDG X	1.00E+000	0
			CDG Y	1.00E+000	0
			CDG Z	7.00E+000	0
			IX G	6.9815E-04	-0.006
			IY G	5.2962E-04	-0.004
			IZ G	2.7170E-04	0
			IXY G	-1.0317E-04	0.03
			IXZ G	-1.5476E-04	0.03
			IYZ G	-3.0951E-04	-0.003
DIS_T	1 SEG2	M T L	MASSE	2.00E+000	0
			CDG X	1.50E+000	0
			CDG Y	1.00E+000	0
			CDG Z	7.00E+000	0
DIS_TR	1 SEG2	M TR L	MASSE	5.16E+001	0
			CDG X	1.50E+000	0
			CDG Y	1.00E+000	0
			CDG Z	7.00E+000	0
BARRE	1 SEG2	section : générale	MASSE	6.66E+000	0
		3: 3:	CDG X	3.00E+000	0
			CDG Y	2.00E+000	0
			CDG Z	7.00E+000	0
	1 SEG2	section : carré plein	MASSE	4.24E+000	0
	1 SEG2	section : carré creux	MASSE	8.0610E-01	0
	1 SEG2	section : rectangle creux	MASSE	1.09E+000	0
	1 SEG2	section : cercle plein	MASSE	1.33E+001	0
validation		COSTOLI : COLOIG PIGITI		1.55⊑ · 66 l 1 · Tests de validité d	

Manuel de validation

Fascicule v1.01 : Tests de validité de commandes

Titre : ZZZZ101 - Validation des opérateurs AFFE_CARA_ELEM[...]

Responsable : Jean-Luc FLÉJOU

Date : 09/07/2015 Page : 6/9
Clé : V1.01.101 Révision : 13339

	1 SEG2	section : cercle creux	MASSE	7.8772E-01	0
POU_D_E	1 SEG2	section : générale	MASSE	6.66E+000	0
			CDG_X	3.00E+000	0
			CDG Y	2.00E+000	0
			CDG Z	7.00E+000	0
	1 SEG2	section : carré plein	MASSE	4.24E+000	0
	1 SEG2	section : carré creux	MASSE	8.0610E-01	0
	1 SEG2	section : rectangle creux	MASSE	1.09E+000	0
	1 SEG2	section : cercle plein	MASSE	1.33E+001	0
	1 SEG2	section : cercle creux	MASSE	7.8772E-01	0
POU_D_T	1 SEG2	section : générale	MASSE	6.66E+000	0
		3	CDG X	3.00E+000	0
			CDG Y	2.00E+000	0
			CDG Z	7.00E+000	0
	1 SEG2	section : carré plein	MASSE	4.24E+000	0
	1 SEG2	section : carré creux	MASSE	8.0610E-01	0
	1 SEG2	section : rectangle creux	MASSE	1.09E+000	0
	1 SEG2	section : cercle plein	MASSE	1.33E+001	0
	1 SEG2	section : cercle creux	MASSE	7.8772E-01	0
DKT	2 TRIA3	épaisseur	MASSE	1.8000E-01	0
DICI	ZINIAS	epaisseui	CDG X	3.00E+000	0
			CDG_X CDG Y		0
			_	2.00E+000	
			CDG_Z	7.00E+000	0
			IX_G	6.0020E-02	-0.011
			IY_G	6.0020E-02	-0.011
			IZ_G	1.2000E-01	0
DKT	2 QUAD4	épaisseur	MASSE	2.7000E-01	0
			CDG_X	2.50E+000	0
			CDG_Y	2.00E+000	0
			CDG_Z	7.00E+000	0
			IX_G	9.0020E-02	0
			IY_G	2.0252E-01	0
			IZ_G	2.9250E-01	0
DST	2 TRIA3	épaisseur	MASSE	1.8000E-01	0
			CDG_X	3.00E+000	0
			CDG_Y	2.00E+000	0
			CDG_Z	7.00E+000	0
			IX_G	6.0020E-02	-0.011
			IY_G	6.0020E-02	-0.011
			IZ_G	1.2000E-01	0
DSQ	2 QUAD4	épaisseur	MASSE	2.7000E-01	0
			CDG X	2.50E+000	0
			CDG Y	2.00E+000	0
			CDG Z	7.00E+000	0
			IX G	9.0020E-02	0
			IY_G	2.0252E-01	Ö
			IZ_G	2.9250E-01	0
			IX P	7.11E+000	0
			IY P	7.56E+000	0
			IZ P	1.17E+000	0
016	2 QUAD4	épaisseur	MASSE	2.7000E-01	0
Q4G	Z QUAD4	epaisseul		2.7000E=01 2.50E+000	
			CDG_X		0
			CDG_Y	2.00E+000	0
			CDG_Z	7.00E+000	0
			IX_G IY_G	9.0020E-02 2.0252E-01	0 0

Manuel de validation

Fascicule v1.01 : Tests de validité de commandes

Titre: ZZZZ101 - Validation des opérateurs AFFE_CARA_ELEM[...] Date: 09/07/2015 Page: 7/9 Responsable : Jean-Luc FLÉJOU Clé: V1.01.101 Révision: 13339 IZ G 2.9250E-01 0 T3G 2 TRIA3 MASSE 2.7000E-01 0 épaisseur CDG_X 2.50E+000 0 0 CDG_Y 2.00E+000 CDG Z 7.00E+000 0 IX G 0 9.0020E-02 IY G 2.0252E-01 0 IZ_G 0 2.9250E-01 POU_C_T et 7 SEG2 DEFI ARC centre MASSE 5.55E+000 0 POU D T POU_C_T et DEFI ARC 7 SEG2 MASSE 3.67E+001 0 POU D T autre centre 3 TRIA3 3.90E+002 MASSE 0 DKT 2 QUAD4 CDG X 8,5000E-01 0 CDG Y 0 1.47E+000 CDG Z 0 1.90E+000 IX PRIN G 3.25E+001 0.01 IY PRIN G 0 8.13E+002 IZ PRIN G 8.45E+002 0 ALPHA 0 6.00E+001 0 GAMMA 9.00E+001 3 TRIA3 DST MASSE 3.90E+002 0 2 QUAD4 CDG X 8,5000E-01 0 CDG Y 0 1.47E+000 CDG Z 1.90E+000 0 IX_PRIN_G 3.25E+001 0.01 IY PRIN_G 8.13E+002 0 IZ PRIN_G 8.45E+002 0 ALPHA 0 6.00E+001 9.00E+001 0 GAMMA 3 TRIA3 0 Q4G MASSE 3.90E+002 2 QUAD4 CDG X 8,5000E-01 0 CDG Y 1.47E+000 0 CDG Z 0 1.90E+000 IX PRIN G 0.01 3.25E+001 IY PRIN G 0 8.13E+002 IZ PRIN G 8.45E+002 0 ALPHA 0 6.00E+001 **GAMMA** 9.00E+001 0 3D 1 HEXA8 MASSE 7.80E+004 0 CDG_X 2.49E+000 0 CDG Y 2.49E+000 0 CDG Z 2.20E+000 0 IX PRIN G 0 1.95E+004 IY PRIN G 0 3.32E+005 IZ PRIN G 0 3.38E+005 ALPHA 4.50E+001 0

Toutes les valeurs testées sont exactes.

Titre: ZZZZ101 - Validation des opérateurs AFFE_CARA_ELEM[...]

Responsable : Jean-Luc FLÉJOU Clé: V1.01.101 Révision: 13339 Titre: ZZZZ101 - Validation des opérateurs AFFE_CARA_ELEM[...]

Date: 09/07/2015 Page: 9/9 Responsable : Jean-Luc FLÉJOU Clé: V1.01.101 Révision: 13339

Synthèse des résultats 4

Les résultats sont égaux aux solutions de référence et permettent de valider le mot clé MASS INER de POST ELEM.