

ZZZZ323 – Validation de l'impression des repères locaux par IMPR_RESU/CONCEPT

Résumé :

L'objectif de ce test est de valider l'impression dans un fichier MED des repères locaux affectés aux éléments par l'opérateur `AFFE_CARA_ELEM`.

5 modélisations sont faites :

- A : poutres, éléments discrets
- B : coques et grilles sur mailles linéaires
- C : coques et grilles sur mailles quadratiques
- D : éléments massif 3D
- E : éléments massif 2D

Les 5 modélisations ont des géométries différentes, les paragraphes « Géométrie » et « Résultats de référence » seront donc traités dans chaque modélisation.

Pour tester le fichier MED, il est relu par `LIRE_CHAMP` après avoir été créé par `IMPR_RESU`.

1 Modélisation A

1.1 Géométrie et modélisation

Le maillage est composé de :

- 9 mailles `SEG2` sur lesquels sont modélisés les 7 types de poutres et les 2 types d'éléments discrets à deux nœuds.
- 2 mailles `SEG3` sur lesquels sont modélisés les 2 types de tuyaux à 3 nœuds.
- 1 mailles `SEG4` sur laquelle est modélisé un tuyaux à 4 nœuds.
- 2 mailles `POI1` sur lesquels sont modélisés les 2 types d'éléments discrets à un nœud.

Toutes les mailles ayant un longueur sont orientées selon le vecteur $(1, 1, 0)$.

1.2 Orientation du repère local

Afin de définir le repère local de ces éléments on utilise les mot-clés `ANGL_VRIL` pour les poutres et les éléments discrets à deux nœuds, `GENE_TUYAU` pour les tuyaux et `ANGL_NAUT` pour les éléments discrets à un nœud du mot-clé facteur `ORIENTATION` de l'opérateur `AFFE_CARA_ELEM` (voir U4.42.01).

Le tableau ci-dessus donne les orientations choisies pour chaque élément :

Poutres	<code>ANGL_VRIL</code>	90
Discrets à deux nœuds	<code>ANGL_VRIL</code>	-90
Discrets à un nœud	<code>ANGL_NAUT</code>	(90, -90.0, 90.0)
Tuyaux	<code>GENE_TUYAU</code>	(0., 0., 1.)

1.3 Calcul des repères locaux

Les repères locaux sont formés par les vecteurs x , y et z .

1.3.1 Poutres

Le vecteur x est défini par la géométrie et est donc égal à $(\frac{\sqrt{2}}{2}, \frac{\sqrt{2}}{2}, 0)$. La valeur 90 de `ANGL_VRIL` fait tourner le repère par défaut de 90° , ce qui donne $y=(0,0,1)$ et $z=(\frac{\sqrt{2}}{2}, -\frac{\sqrt{2}}{2}, 0)$.

1.3.2 Discrets à deux nœuds

Comme pour les poutres $x=(\frac{\sqrt{2}}{2}, \frac{\sqrt{2}}{2}, 0)$, mais cette fois-ci on pivote dans l'autre sens ce qui donne $y=(0,0,-1)$ et $z=(\frac{-\sqrt{2}}{2}, \frac{\sqrt{2}}{2}, 0)$.

1.3.3 Tuyaux

Pas de changement pour x . On a donné la valeur $(0.,0.,1.)$ à GENE_TUYAU, le vecteur y est alors la projection de $(0.,0.,1.)$ sur le plan orthogonal à x , c'est à dire $(0.,0.,1.)$ lui-même.

On a alors $z = (\frac{\sqrt{2}}{2}, -\frac{\sqrt{2}}{2}, 0)$.

Mais un traitement différent de l'angle GAMMA1 dans Code_Aster induit une rotation supplémentaire de 90° autour de x ce qui donne finalement :

$$y = (\frac{\sqrt{2}}{2}, -\frac{\sqrt{2}}{2}, 0) \text{ et } z = (0.,0.,-1.)$$

Remarque :

Les tuyaux portés des mailles SEG4 ne sont pas compatibles avec ceux portés par des mailles SEG3 . Ils sont donc traités à part.

1.3.4 Discrets à un nœud

Dans ce cas le repère local est uniquement défini par la valeurs de ANGL_NAUT. La deuxième composante du vecteur donné donne $x = (0.,0.,1.)$. A partir des trois composantes on détermine que $y = (0.,-1.,0.)$ et $z = (1.,0.,0.)$.

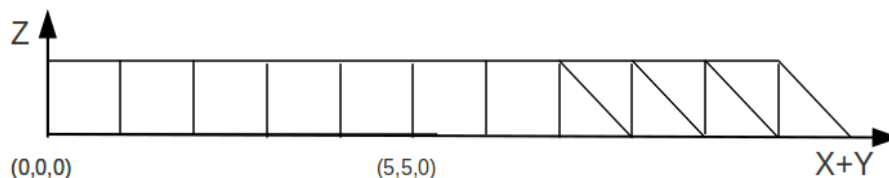
1.4 Grandeurs testées

Les résultats testés sont présentés dans le tableau suivant :

MAILLE	Vecteur	Composante	Valeur de référence	Tolérance
POU1	x	X	0.707106781186E0	1.E-8
POU3	x	Y	0.707106781186E0	1.E-8
POU5	x	X	0.707106781186E0	1.E-8
POU7	x	Y	0.707106781186E0	1.E-8
DISL1	x	X	0.707106781186E0	1.E-8
TUY32	x	Y	0.707106781186E0	1.E-8
DISN2	x	Z	1.0	1.E-8
POU2	y	Z	1.0	1.E-8
POU4	y	Z	1.0	1.E-8
POU6	y	Z	1.0	1.E-8
DISL2	y	Z	-1.0	1.E-8
DISN1	y	Y	-1.0	1.E-8
TUY31	y	Y	-0.707106781186E0	1.E-8
TUY41	x	X	0.707106781186E0	1.E-8
TUY41	x	Y	0.707106781186E0	1.E-8
TUY41	y	X	0.707106781186E0	1.E-8
TUY41	y	Y	-0.707106781186E0	1.E-8
TUY41	z	Z	-1.0	1.E-8

2 Modélisation B

2.1 Géométrie et modélisation



Le maillage est composé de :

- 7 mailles QUAD4 sur lesquels on affecte les modélisation DKT, DST, Q4G, DKTG, Q4GG, GRILLE_EXCENTRE et GRILLE_MEMBRANE.
- 7 mailles TRIA3 sur lesquels on affecte les modélisation DKT, DST, Q4G, DKTG, Q4GG, GRILLE_EXCENTRE et GRILLE_MEMBRANE.

2.2 Orientation du repère local

Afin de définir le repère local de ces éléments on utilise les mot-clés ANGL_REP pour les coques et les grilles présent dans les mot-clé facteur COQUE et GRILLE de l'opérateur AFFE_CARA_ELEM (voir U4.42.01).

Le tableau ci-dessus donne les orientations choisies pour chaque élément :

Coques	ANGL_REP	(45.0, − 45.0)
Grilles	ANGL_REP	(45.0, − 45.0)

2.3 Calcul des repères locaux

Les repères locaux sont formés par les vecteurs x , y et z .

Pour les coques et les grilles le vecteur z est défini par la normal sortant à la coque. Dans notre exemple on aura $z = \left(\frac{-\sqrt{2}}{2}, \frac{\sqrt{2}}{2}, 0 \right)$.

La valeur donnée à ANGL_REP définit un vecteur dont la projection sur le plan tangent à l'élément donne le vecteur x . Les valeurs de l'exemple donnent donc $x = \left(0.5, 0.5, \frac{\sqrt{2}}{2} \right)$ et $y = \left(-0.5, -0.5, \frac{\sqrt{2}}{2} \right)$ pour les coques et $x = \left(0.5, 0.5, -\frac{\sqrt{2}}{2} \right)$ et $y = \left(0.5, 0.5, \frac{\sqrt{2}}{2} \right)$ pour les grilles.

2.4 Grandeurs testées

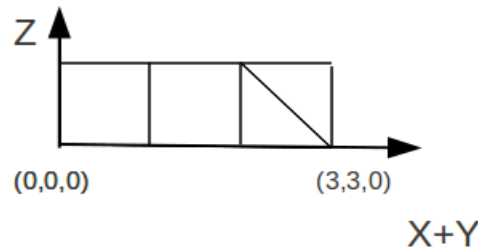
Les résultats testés sont présentés dans le tableau suivant :

MAILLE	Vecteur	Composante	Valeur de référence	Tolérance
DKT4	x	X	0.5	1.E− 8
DKT3	x	Y	0.5	1.E− 8

DST4	x	Z	0.707106781186E0	1.E-8
DST3	x	X	0.5	1.E-8
Q4G4	x	Y	0.5	1.E-8
DKTG4	x	Z	0.707106781186E0	1.E-8
GRME3	x	X	0.5	1.E-8
Q4GG3	x	Y	0.5	1.E-8
GREX4	x	Z	0.707106781186E0	1.E-8
DKT4	z	X	-0.707106781186E0	1.E-8
DKT3	z	Y	0.707106781186E0	1.E-8
DST3	z	X	-0.707106781186E0	1.E-8
Q4G4	z	Y	0.707106781186E0	1.E-8
GRME3	z	X	-0.707106781186E0	1.E-8
Q4GG3	z	Y	0.707106781186E0	1.E-8

3 Modélisation C

3.1 Géométrie et modélisation



Le maillage est composé de :

- 1 maille QUAD9 sur laquelle on affecte la modélisation COQUE_3D
- 1 maille QUAD8 sur laquelle on affecte la modélisation GRILLE_MEMBRANE
- 1 maille TRIA7 sur laquelle on affecte la modélisation COQUE_3D
- 1 maille TRIA6 sur laquelle on affecte la modélisation GRILLE_MEMBRANE

3.2 Orientation du repère local

Afin de définir le repère local de ces éléments on utilise les mot-clés ANGL_REP pour les coques et les grilles présent dans les mot-clé facteur COQUE et GRILLE de l'opérateur AFPE_CARA_ELEM (voir U4.42.01).

Le tableau ci-dessus donne les orientations choisies pour chaque élément :

Coques	ANGL_REP	(45.0, -45.0)
Grilles	ANGL_REP	(45.0, -45.0)

3.3 Calcul des repères locaux

Les repères locaux sont formés par les vecteurs x , y et z .

Pour les coques et les grilles le vecteur z est défini par la normal sortant à la coque. Dans notre exemple on aura $z = \left(-\frac{\sqrt{2}}{2}, \frac{\sqrt{2}}{2}, 0\right)$.

La valeur donnée à ANGL_REP définit un vecteur dont la projection sur le plan tangent à l'élément donne le vecteur x . Les valeurs de l'exemple donnent donc $x = \left(0.5, 0.5, \frac{\sqrt{2}}{2}\right)$ et $y = \left(-0.5, -0.5, \frac{\sqrt{2}}{2}\right)$ pour les coques et $x = \left(0.5, 0.5, -\frac{\sqrt{2}}{2}\right)$ et $y = \left(0.5, 0.5, \frac{\sqrt{2}}{2}\right)$ pour les grilles.

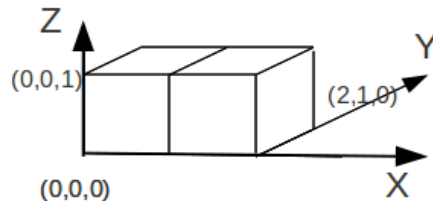
3.4 Grandeurs testées

Les résultats testés sont présentés dans le tableau suivant :

MAILLE	Vecteur	Composante	Valeur de référence	Tolérance
CQ3D4	x	X	0.5	$1.E-8$
CQ3D3	x	Y	0.5	$1.E-8$
CQ3D4	x	Z	0.707106781186E0	$1.E-8$
GRME4	x	X	0.5	$1.E-8$
GRME3	x	Y	0.5	$1.E-8$
GRME4	x	Z	0.707106781186E0	$1.E-8$
CQ3D4	z	X	0.707106781186E0	$1.E-8$
CQ3D3	z	Y	-0.707106781186E0	$1.E-8$
GRME4	z	X	0.707106781186E0	$1.E-8$
GRME3	z	Y	-0.707106781186E0	$1.E-8$

4 Modélisation D

4.1 Géométrie et modélisation



Le maillage est composé de :

- 2 mailles HEXA8 sur lesquelles on affecte la modélisation 3D

4.2 Orientation du repère local

Afin de définir le repère local de ces éléments on utilise le mot-clé facteur `MASSIF` de l'opérateur `AFFE_CARA_ELEM` (voir U4.42.01).

Plusieurs manière de définir un repère local sont proposés, nous testons ici `ANGL_REP` et le couple `ANGL_AXE/ORIG_AXE`.

Le tableau ci-dessus donne les orientations choisies pour chaque élément :

HEXA1	ANGL_REP	(45.0,45.0,90.0)
HEXA2	ORIG_AXE/ANGL_AXE	(100.0,0.5,0.5) / (0.0,−45.0)

4.3 Calcul des repères locaux

Les repères locaux sont formés par les vecteurs x , y et z .

Les valeurs données dans `ANGL_REP` définissent le repères suivant :

$$x = (0.5, 0.5, -\frac{\sqrt{2}}{2}), \quad y = (0.5, 0.5, \frac{\sqrt{2}}{2}) \quad \text{et} \quad z = (\frac{\sqrt{2}}{2}, -\frac{\sqrt{2}}{2}, 0).$$

Le couple `ANGL_AXE/ORIG_AXE` est utilisé dans le cas d'un modèle à géométrie cylindrique. Ils définissent un axe e_z étant l'axe du repère cylindrique.

x correspond au vecteur e_z de ce repère cylindrique, le point de référence étant le barycentre de la maille ici $(1.5, 0.5, 0.5)$. y correspond au vecteur $-e_\theta$ et z au vecteur e_r .

$$\text{Dans cet exemple } x = (\frac{\sqrt{2}}{2}, 0, \frac{\sqrt{2}}{2}), \quad y = (0, 1, 0) \quad \text{et} \quad z = (-\frac{\sqrt{2}}{2}, 0, \frac{\sqrt{2}}{2}).$$

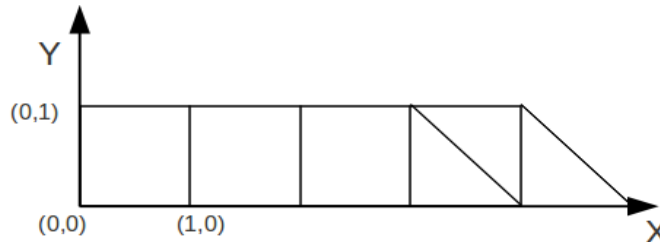
4.4 Grandeurs testées

Les résultats testés sont présentés dans le tableau suivant :

MAILLE	Vecteur	Composante	Valeur de référence	Tolérance
HEXA1	x	X	0.5	1.E-8
HEXA1	x	Y	0.5	1.E-8
HEXA1	x	Z	-0.707106781186E0	1.E-8
HEXA2	x	X	0.707106781186E0	1.E-8
HEXA2	x	Y	0	1.E-8
HEXA2	x	Z	0.707106781186E0	1.E-8
HEXA1	y	X	0.5	1.E-8
HEXA1	y	Y	0.5	1.E-8
HEXA1	y	Z	0.707106781186E0	1.E-8
HEXA2	y	Y	1	1.E-8
HEXA2	z	X	-0.707106781186E0	1.E-8
HEXA2	z	Y	0	1.E-8
HEXA2	z	Z	0.707106781186E0	1.E-8

5 Modélisation E

5.1 Géométrie et modélisation



Le maillage est composé de :

- 3 mailles QUAD4 sur lesquelles on affecte les modélisations C_PLAN , D_PLAN et AXIS .
- 3 mailles TRIA3 sur lesquelles on affecte les modélisations C_PLAN , D_PLAN et AXIS .

5.2 Orientation du repère local

Afin de définir le repère local de ces éléments on utilise le mot-clé facteur MASSIF de l'opérateur AFFE_CARA_ELEM (voir U4.42.01).

Dans le cas 2D, l'orientation du repère est prise en compte par le mot-clé ANGL_REP qui ne possède plus qu'un composante.

Le tableau ci-dessus donne les orientations choisies pour chaque élément :

QUAD4	ANGL_REP	90
TRIA3	ANGL_REP	45

5.3 Calcul des repères locaux

Les repères locaux sont formés par les vecteurs x et y .

Les valeurs données dans ANGL_REP définissent le repères suivant :

- $x=(0,1)$ et $y=(-1,0)$ pour les QUAD4
- $x=(\frac{\sqrt{2}}{2}, \frac{\sqrt{2}}{2})$ et $y=(\frac{-\sqrt{2}}{2}, \frac{\sqrt{2}}{2})$ pour les TRIA3

5.4 Grandeurs testées

Les résultats testés sont présentés dans le tableau suivant :

MAILLE	Vecteur	Composante	Valeur de référence	Tolérance
CPL4	x	X	0	1.E-8

CPL4	x	Y	1	$1.E-8$
DPL4	x	X	0	$1.E-8$
DPL4	x	Y	1	$1.E-8$
AXI4	x	X	0	$1.E-8$
AXI4	x	Y	1	$1.E-8$
CPL3	x	X	0.707106781186E0	$1.E-8$
CPL3	x	Y	0.707106781186E0	$1.E-8$
DPL3	x	X	0.707106781186E0	$1.E-8$
DPL3	x	Y	0.707106781186E0	$1.E-8$
AXI3	x	X	0.707106781186E0	$1.E-8$
AXI3	x	Y	0.707106781186E0	$1.E-8$
CPL4	y	X	-1	$1.E-8$
CPL4	y	X	0	$1.E-8$
DPL4	y	Y	-1	$1.E-8$
DPL4	y	X	0	$1.E-8$
AXI4	y	Y	-1	$1.E-8$
AXI4	y	X	0	$1.E-8$
CPL3	y	Y	-0.707106781186E0	$1.E-8$
CPL3	y	X	0.707106781186E0	$1.E-8$
DPL3	y	Y	-0.707106781186E0	$1.E-8$
DPL3	y	X	0.707106781186E0	$1.E-8$
AXI3	y	Y	-0.707106781186E0	$1.E-8$
AXI3	y	X	0.707106781186E0	$1.E-8$

6 Synthèse des résultats

Les repères locaux sont bien écrits dans le fichier MED.