ZZZZ106 - Critères géométriques dans DEFI_GROUP

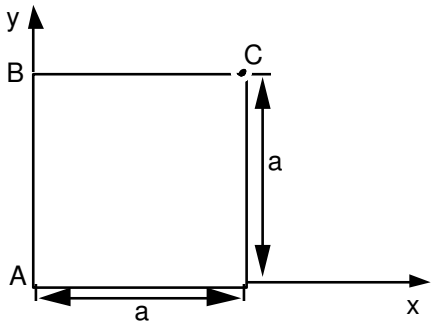
Résumé :

Ce test valide les différentes options de création de groupes de mailles (ou de nœuds) par des critères **géométriques** dans la commande DEFI_GROUP :

- 'SPHERE'
- 'CYLINDRE'
- 'BANDE'
- 'FACE_NORMALE'
- 'ENV_SPHERE'
- 'ENV_CYLINDRE'
- 'PLAN'

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

1 Problème de référence



Il s'agit d'une plaque carrée de côté $a=10.$ et d'épaisseur $t=1$.

1.1 Propriétés de matériaux

$E=1.$
$\nu=0.3$

1.2 Conditions aux limites et chargement

La plaque est encastrée le long du côté AB .

On a 7 cas de charge pour la modélisation A et 5 cas de charge pour la modélisation B.

Chaque cas de charge correspond à la superposition de 2 chargements qui s'annulent.

L'un de ces chargements s'applique sur un GROUP_MA ou un GROUP_NO défini à partir d'un critère géométrique dans DEFI_GROUP, l'autre, de signe opposé, s'applique sur le GROUP_MA ou le GROUP_NO défini "en extension" (à la main).

La modélisation A utilise un modèle "3D" en coque DKT.

La modélisation B utilise un modèle "D_PLAN" en TRIA3.

Les maillages sont les mêmes.

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

2 Solution de référence

2.1 Résultats de référence

Pour tous les cas de charge, la solution est triviale.

On doit avoir un champ de déplacements nuls en tous les nœuds.

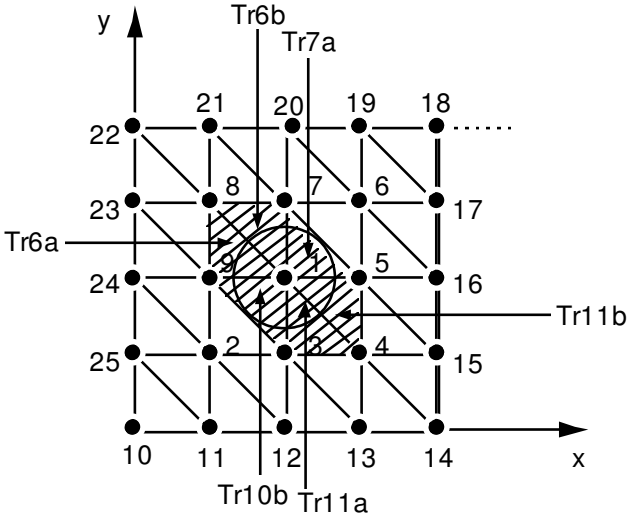
3 Modélisation A

3.1 Caractéristiques de la modélisation

Les éléments sont des DKT.

On définit 7 cas de charge de la manière suivante :

Cas de charge n°1 : SPHERE

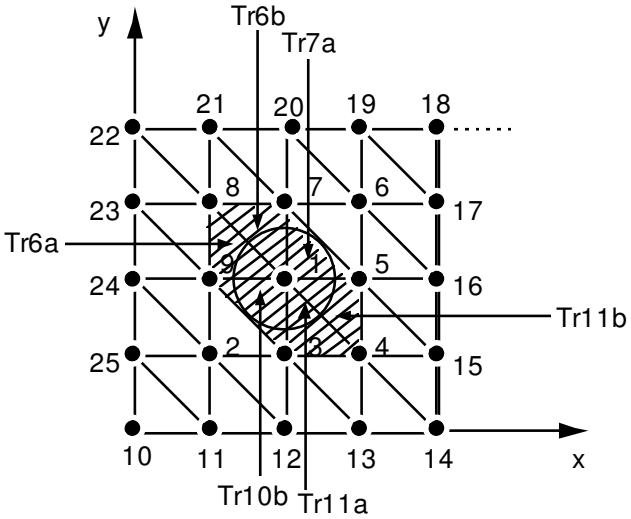


Le côté d'un élément est égal à 2.5 .

La sphère de rayon 2. et centrée au nœud 1 a une intersection non-vide avec les élément hachurés sur la figure, i.e. $Tr6a$, $Tr6b$, $Tr7a$, $Tr10b$, $Tr11a$ et $Tr11b$.

On applique une pression égale à $-1.$ sur cette liste de nom $GM1$ construite en utilisant l'option "SPHERE" de CREA_GROUP_MA de la commande DEFI_GROUP et une pression égale à $1.$ sur cette liste définie en extension.

Cas de charge n°2 : CYLINDRE

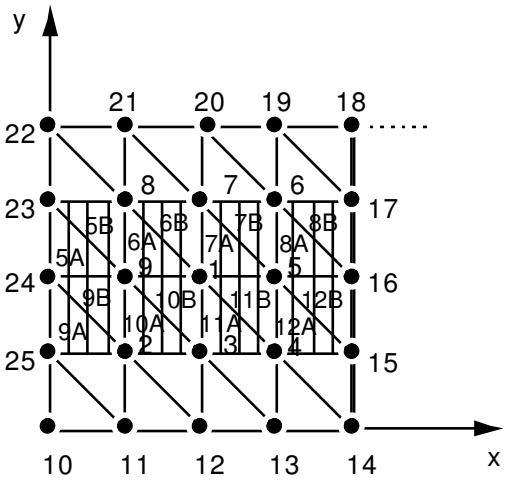


Le cylindre de rayon 2 d'axe z et passant par le nœud 1 a une intersection non-vide avec les éléments hachurés sur la figure soit $Tr6a$, $Tr6b$, $Tr7a$, $Tr10b$, $Tr11a$ et $Tr11b$.

On applique une pression égale à $-1.$ sur cette liste de nom $GM2$ construite en utilisant l'option "CYLINDRE" de CREA_GROUP_MA de la commande DEFI_GROUP et une pression égale à 1. sur cette liste définie en extension.

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

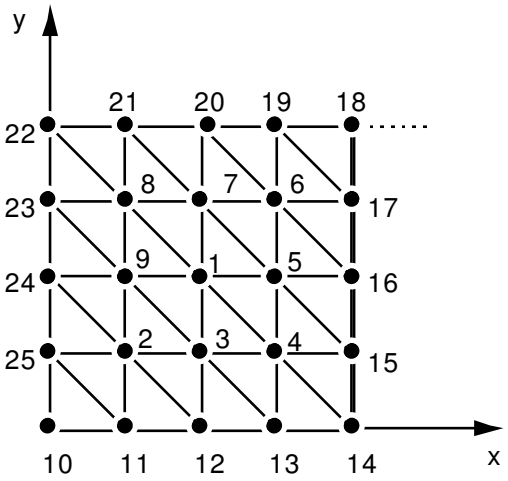
Cas de charge n°3 : BANDE



Les éléments de la zone hachurée i.e. $Tr5A$, $Tr5B$, $Tr6A$, $Tr6B$, $Tr7A$, $Tr7B$, $Tr8A$, $Tr8B$, $Tr9A$, $Tr9B$, $Tr10A$, $Tr10B$, $Tr11A$, $Tr11B$, $Tr12A$, $Tr12B$ définissent l'intersection de la plaque avec la bande dont les côtés sont parallèles à l'axe x , dont le milieu passe par le nœud $N1$, et dont la demi-largeur est égale à 2 .

On applique une pression égale à $-1.$ sur cette zone définie ainsi géométriquement de nom $GM3$ en employant l'option "BANDE" de CREA_GROUP_MA de la commande DEFI_GROUP et une pression égale à $1.$ sur cette zone définie en extension.

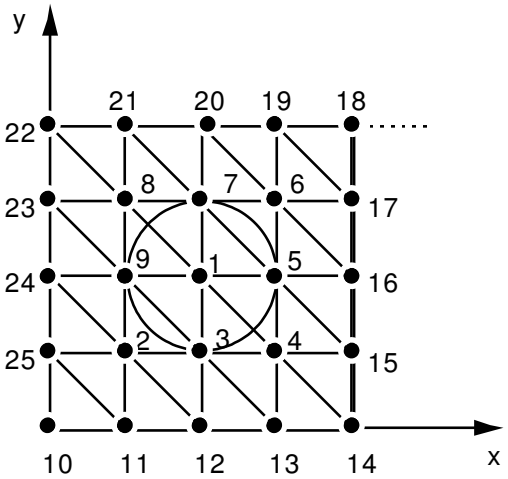
Cas de charge n°4 : FACE_NORMALE



On définit les éléments de la plaque comme étant perpendiculaires à l'axe z en utilisant l'option "FACE_NORMALE" de CREA_GROUP_MA de la commande DEFI_GROUP.

On applique une pression égale à $-1.$ sur cette liste de nom $GM4$ et une pression égale à $1.$ sur la même liste définie en extension (ici toutes les mailles).

Cas de charge n°5 : ENV_SPHERE



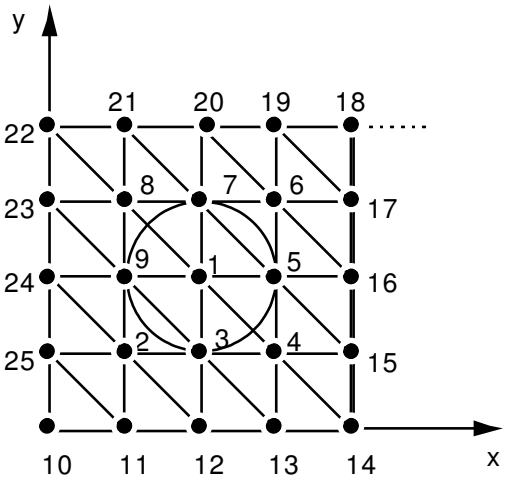
Les nœuds 3, 5, 7 et 9 sont définis comme étant les nœuds du maillage appartenant à l'intersection de la plaque avec la sphère de centre $N1$ et de rayon 2.5 (c'est la longueur du côté d'un élément).

Cette liste de nœuds de nom $GN1$ est définie en utilisant l'option "ENV_SPHERE" de CREA_GROUP_NO de la commande DEFI_GROUP.

On applique une force nodale $F_z=-1$ en chacun des nœuds de cette liste et une force nodale $F_z=1$ en chacun des nœuds de la même liste définie en extension $(N3, N5, N7, N9)$.

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

Cas de charge n°6 : ENV_CYLINDRE

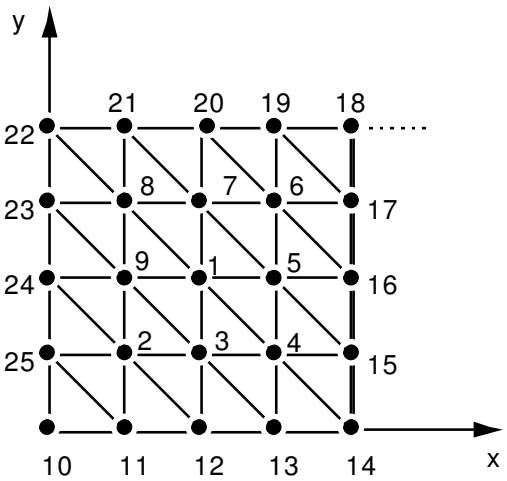


Les nœuds 3, 5, 7 et 9 sont définis comme étant les nœuds du maillage appartenant à l'intersection de la plaque avec le cylindre d'axe z passant par le nœud 1 et de rayon 2.5.

Cette liste de nœuds de nom $GN2$ est définie en utilisant l'option "ENV_CYLINDRE" de CREA_GROUP_NO de la commande DEFI_GROUP.

On applique une force nodale $F_z=-1$ en chacun des nœuds de cette liste et une force nodale $F_z=1$ en chacun des nœuds de la même liste définie en extension $(N3, N5, N7, N9)$.

Cas de charge n°7 : " PLAN "



Les nœuds 14, 15, 16, 17 et 18 sont définis comme appartenant au plan passant par le nœud 14 et dont la normale est parallèle à x.

Cette liste de nœuds de nom $GN3$ est définie en utilisant l'option "PLAN" de CREA_GROUP_NO de la commande GROUP_NO.

On applique une force nodale $F_z=-1$ en chacun des nœuds de cette liste et une force nodale $F_z=1$ en chacun des nœuds de la même liste définie en extension.

3.2 Caractéristiques du maillage

Le maillage comporte 32 mailles DKT.

3.3 Fonctionnalités testées

On teste les options suivantes de création de groupe de mailles de la commande DEFI_GROUP pour le 3D :

- 'SPHERE'
- 'CYLINDRE'
- 'BANDE'
- 'FACE_NORMALE'

et les options suivantes de création de groupe de nœuds de la commande DEFI_GROUP :

- 'ENV_SPHERE'
- 'ENV_CYLINDRE'
- 'PLAN'

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

4 Résultats de la modélisation A

4.1 Valeurs testées

Identification	Référence
Cas de charge n°1 : $DZ(C)$	0.
Cas de charge n°2 : $DZ(C)$	0.
Cas de charge n°3 : $DZ(C)$	0.
Cas de charge n°4 : $DZ(C)$	0.
Cas de charge n°5 : $DZ(C)$	0.
Cas de charge n°6 : $DZ(C)$	0.
Cas de charge n°7 : $DZ(C)$	0.

4.2 Remarques

Les valeurs sont testées en absolu et la tolérance est égale à $1.E-10$.

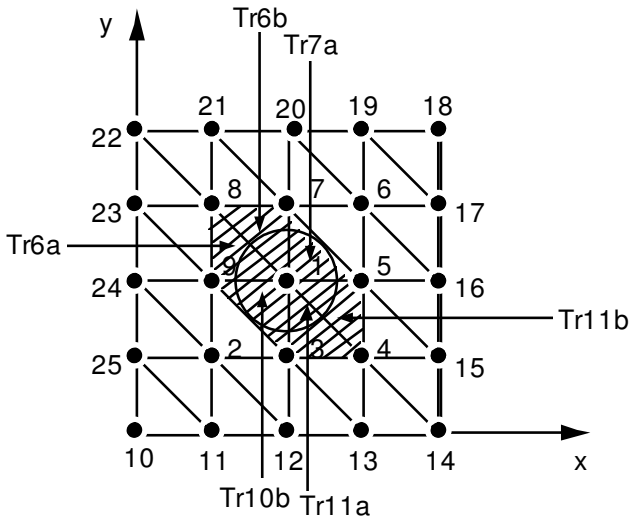
Document diffusé sous licence GNU FDL (http://www.gnu.org/copyleft/fdl.html)

5 Modélisation B

5.1 Caractéristiques de la modélisation

Les éléments sont des TRIA3 en déformation plane. On définit 5 cas de charge de la manière suivante :

Cas de charge n°1 : SPHERE

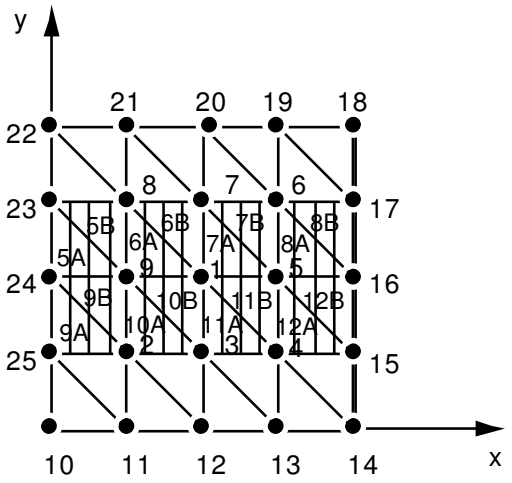


Le côté d'un élément est égal à 2.5 .

Le cercle de rayon 2. et centré au nœud 1 a une intersection non-vide avec les élément hachurés sur la figure, i.e. $Tr6a$, $Tr6b$, $Tr7a$, $Tr10b$, $Tr11a$ et $Tr11b$.

On applique une force volumique de densité –1 selon y sur cette zone de nom $GM1$ définie en employant l'option "SPHERE" de CREA_GROUP_MA de la commande DEFI_GROUP et une force volumique opposée sur cette zone définie en extension.

Cas de charge n°2 : BANDE

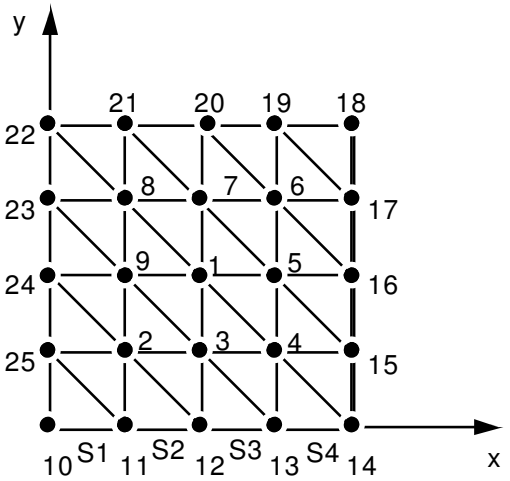


Les éléments de la zone hachurée i.e. $Tr5A$, $Tr5B$, $Tr6A$, $Tr6B$, $Tr7A$, $Tr7B$, $Tr8A$, $Tr8B$, $Tr9A$, $Tr9B$, $Tr10A$, $Tr10B$, $Tr11A$, $Tr11B$, Tr12A, $Tr12B$ définissent l'intersection de la plaque avec la bande dont les côtés sont parallèles à l'axe x , dont le milieu passe par le nœud $N1$, et dont la demi-largeur est égale à 2 .

On applique une force volumique de densité -1 selon $\mathbf{y}$ sur cette zone définie ainsi géométriquement de nom $GM3$ en employant l'option "BANDE" de CREA_GROUP_MA de la commande DEFI_GROUP et force volumique de densité $1.$ opposée à la précédente sur cette même zone définie en extension.

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

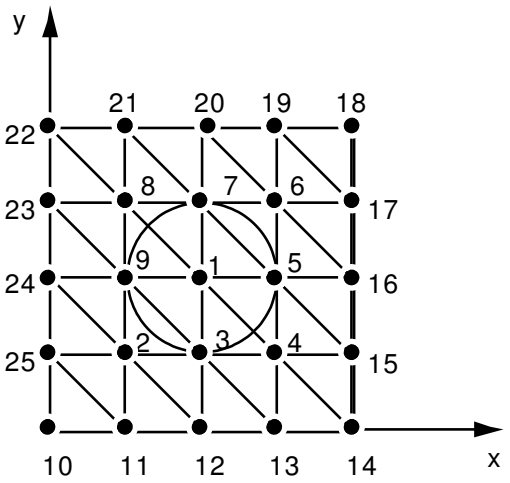
Cas de charge n°3 : FACE_NORMALE



La liste des éléments de type géométrique SEG2, $S1$, $S2$, $S3$, $S4$ est définie comme la liste des éléments du maillage perpendiculaires à la direction y.

On applique une pression égale à -1 sur cette liste de nom $GM4$ définie géométriquement de la manière indiquée, en employant l'option "FACE_NORMALE" de CREA_GROUP_MA de la commande DEFI_GROUP et une pression à $1.$ sur cette même liste définie en extension.

Cas de charge n°4 : ENV_SPHERE

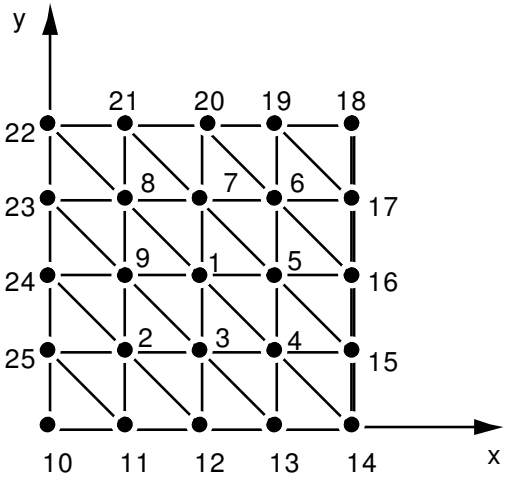


Les nœuds 3, 5, 7 et 9 sont définis comme étant les nœuds du maillage appartenant à l'intersection de la plaque avec le cercle de centre $N1$ et de rayon 2.5 (c'est la longueur du côté d'un élément).

Cette liste de nœuds de nom $GN1$ est définie en utilisant l'option "ENV_SPHERE" de CREA_GROUP_NO de la commande DEFI_GROUP.

On applique une force nodale $F_y=-1$ en chacun des nœuds de cette liste et une force nodale $F_y=1$ en chacun des nœuds de la même liste définie en extension.

Cas de charge n°5 : PLAN



Les nœuds 14, 15, 16, 17 et 18 sont définis comme appartenant à la droite passant par le nœud 14 et dont la normale est parallèle à x.

Cette liste de nœuds de nom $GN3$ est définie en utilisant l'option "PLAN" de CREA_GROUP_NO de la commande GROUP_NO.

On applique une force nodale $F_y=-1$ en chacun des nœuds de cette liste et une force nodale $F_y=1$ en chacun des nœuds de la même liste définie en extension.

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

5.2 Caractéristiques du maillage

Le maillage comporte 32 mailles TRIA3 et 4 mailles SEG2.

5.3 Fonctionnalités testées

On teste les options suivantes de création de groupe de mailles de la commande DEFI_GROUP pour le 2D :

- 'SPHERE'
- 'BANDE'
- 'FACE_NORMALE'

et les options suivantes de création de groupe de nœuds de la commande DEFI_GROUP pour le 2D :

- 'ENV_SPHERE'
- 'PLAN'

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

6 Résultats de la modélisation B

6.1 Valeurs testées

Identification	Référence
Cas de charge n°1 : $DY(C)$	0.
Cas de charge n°2 : $DY(C)$	0.
Cas de charge n°3 : $DY(C)$	0.
Cas de charge n°4 : $DY(C)$	0.
Cas de charge n°5 : $DY(C)$	0.

6.2 Remarques

Les valeurs sont testées en absolu et la tolérance est égale à $1.E-10$.

7 Synthèse des résultats

Les résultats sont bons : les groupes calculés par la commande DEFI_GROUP sont bien les groupes attendus.

Attention toutefois au fait que le test 3D est en réalité un test sur une plaque dans le plan XOY : le rôle de la 3ème coordonnée dans le FORTRAN n'est donc pas testé.

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