Modélisations AXIS_INCO_UPG, D_PLAN_INCO_UPG

Résumé :

Ce document décrit pour les modélisations AXIS_INCO_UPG, D_PLAN_INCO_UPG :

- les degrés de liberté portés par les éléments finis qui supportent la modélisation,
- les mailles supports afférentes,
- les chargements supportés,
- les possibilités non-linéaires,
- les cas-tests mettant en œuvre les modélisations.

Cette modélisation est basée sur des éléments finis adaptés au traitement des problèmes quasi-incompressibles. Elle est indispensable pour réaliser des calculs d'analyse limite avec la loi de Norton-Hoff et est aussi utile pour les études présentant de fortes déformations plastiques pour lesquelles la formulation classique en déplacement se révèle insuffisante (oscillation des contraintes). La formulation utilisée est une formulation à 3 champs : déplacement-pression-gonflement [R6.03.05], utilisable avec tous les comportements écrits sous forme incrémentale. Les modélisations sont supportées par des mailles planes de degré 2 (TRIA6 et QUAD8).

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

1 Discrétisation

1.1 Degrés de liberté

Modélisation	Degrés de liberté à tous les nœuds	Degrés de liberté uniquement aux nœuds sommets
D_PLAN _INCO_UPG	DX, DY	PRES(*), GONF
AXIS _INCO_UPG	DX, DY	PRES(*), GONF

* aucune condition cinématique ne peut être imposé sur le degré de liberté PRES.

1.2 Maille support des matrices de rigidité

Les mailles support des éléments finis peuvent être des triangles, ou des quadrangles (degré 2) pour les modélisations D_PLAN_INCO_UPG et AXIS_INCO_UPG.

Modélisation	Maille	Interpolation en déplacement	Interpolation en pression et gonflement
D_PLAN _INCO_UPG	TRIA6	Quadratique	Linéaire
	QUAD8	Quadratique	Linéaire
AXIS _INCO_UPG	TRIA6	Quadratique	Linéaire
	QUAD8	Quadratique	Linéaire

1.3 Maille support des chargements surfaciques

Modélisation	Maille	Interpolation en déplacements
D_PLAN_INCO_UPG et AXIS_INCO_UPG	SEG3	Quadratique

2 Chargements supportés

Les chargements disponibles sont les suivants :

- **'CONTACT'**
  Permet de définir les zones soumises à des conditions de contact.
  Modélisations supportées : D_PLAN_INCO_UPG, AXIS_INCO_UPG
- **'FORCE_ CONTOUR '**
  Permet d'appliquer des forces linéaires au bord d'un domaine 2D.
  Modélisations supportées : D_PLAN_INCO_UPG, AXIS_INCO_UPG
- **' FORCE _INTERNE'**
  Permet d'appliquer des forces volumiques.
  Modélisations supportées : D_PLAN_INCO_UPG, AXIS_INCO_UPG
- **'PESANTEUR'**
  Permet d'appliquer un chargement de type pesanteur.
  Modélisations supportées : D_PLAN_INCO_UPG, AXIS_INCO_UPG
- **'PRES_REP'**
  Permet d'appliquer une pression à un domaine de milieu continu.
  Modélisations supportées : D_PLAN_INCO_UPG, AXIS_INCO_UPG

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

3 Possibilités non-linéaires

Attention, cette modélisation n'est accessible qu'à partir de STAT_NON_LINE. Elle ne peut pas être utilisée avec MECA_STATIQUE ou par un assemblage manuel.

3.1 Lois de comportements

Toutes les lois de comportement utilisables sur des mailles de milieux continus ont un sens physique pour ces modélisations et sont affectables à partir du moment où elles sont accessibles à partir de COMPORTEMENT dans STAT_NON_LINE (Cf. [U4.51.11]).

Une loi de comportement est spécifique à cette modélisation (dédiée au calcul de charge limite, cf. [R7.07.01]) :

/ ' **NORTON_HOFF** '

Modélisations supportées : D_PLAN_INCO_UPG, AXIS_INCO_UPG

3.2 Déformations

Les déformations disponibles, utilisées dans les relations de comportement sous le mot clé DEFORMATION pour les opérateurs STAT_NON_LINE et DYNA_NON_LINE sont (Cf. [U4.51.11]) :

/ ' **PETIT** '

Les déformations utilisées pour la relation de comportement sont les déformations linéarisées.

/ ' **SIMO_MIEHE** '
/ ' **GDEF_LOG** '

Permet de réaliser des calculs en grandes déformations plastiques.

3.3 Méthode de Newton

Pour la résolution du problème par la méthode de Newton-Raphson, la matrice élastique n'est pas disponible. Il faut donc utiliser sous le mot-clé NEWTON pour les opérateurs STAT_NON_LINE et DYNA_NON_LINE (Cf. [U4.51.11]) :

/ **PREDICTION = 'TANGENTE'**

La phase de prédiction est réalisée avec la matrice tangente.

/ **MATRICE = 'TANGENTE'**

La matrice utilisé pour les itérations globale est la matrice tangente.

Remarque :

La formulation utilisée conduit à des matrices non positives et les solveurs actuels ne savent pas toujours bien résoudre les systèmes linéaires qui leur sont associées. En cas de difficulté de convergence, il peut donc être utile de tester les autres solveurs disponibles dans le code ou les autres méthodes de renumérotations (cf. [U4.50.01]).

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

4 Exemples de mise en œuvre : cas-tests

- **AXIS_INCO_UPG**
  - Elasticité incompressible :
    SSLV130D [V3.04.130] : analyse d'un cylindre creux soumis à une pression interne. Le matériau a un coefficient de POISSON égal à 0.4999.
  - Exemple d'analyse limite :
    SSNV146A [V6.04.146] : réservoir à fond torisphérique

- **D_PLAN_INCO_UPG**
  - Matériau élastoplastique :
    SSNP123B [V6.03.123] : Analyse d'une plaque rectangulaire entaillée constituée d'un matériau élastoplastique avec écrouissage isotrope qui est soumise à une traction à ses extrémités.
  - Exemple d'analyse limite :
    SSNV124A [V6.04.146] : calcul de charge limite d'une plaque rectangulaire

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