Modélisations *_JOINT, *_ELDI, *_INTERFACE et *_INTERFACE_S

Résumé :

Ce document décrit, pour les modélisations PLAN_JOINT, AXIS_JOINT, 3D_JOINT, PLAN_ELDI, AXIS_ELDI, PLAN_INTERFACE, AXIS_INTERFACE, 3D_INTERFACE, PLAN_INTERFACE_S, AXIS_INTERFACE_S et 3D_INTERFACE_S, les points suivants :

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

Les modélisations de type JOINT (Phénomène : MÉCANIQUE) correspondent à des éléments finis de joint. Ils sont basés sur une formulation par pénalisation, et permettent de modéliser l'ouverture d'une fissure. Leurs supports géométriques sont des éléments finis dégénérés, dont les nœuds sont confondus deux à deux (QUAD4, HEXA8 et PENTA6). Ces éléments finis peuvent supporter les lois de comportement CZM_EXP_REG et CZM_LIN_REG (lois cohésives : doc [R7.02.11]). De plus, les éléments PLAN_JOINT, AXIS_JOINT supportent la loi de comportement JOINT_BA (liaison acier béton : doc [R7.01.21]).

Les modélisations PLAN_ELDI et AXIS_ELDI (Phénomène : MÉCANIQUE) correspondent à des éléments à discontinuité interne. Leurs supports géométriques sont des éléments volumiques (QUAD4) traversés par une discontinuité. Il permettent également de modéliser l'ouverture d'une fissure. De tels éléments finis peuvent supporter la loi de comportement : CZM_EXP (loi cohésive : voir doc [R7.02.14]).

Les modélisations PLAN_INTERFACE, AXIS_INTERFACE, 3D_INTERFACE, PLAN_INTERFACE_S, AXIS_INTERFACE_S et 3D_INTERFACE_S (Phénomène : MÉCANIQUE) correspondent à des éléments finis d'interface mixtes, basé sur une formulation de type lagrangien augmenté. Leurs supports géométriques sont des éléments finis dégénérés (QUAD8, HEXA20 et PENTA15). De tels éléments peuvent supporter les lois cohésives CZM_OUV_MIX, CZM_EXP_MIX, CZM_TAC_MIX, CZM_FAT_MIX, CZM_TRA_MIX et CZM_LAB_MIX (voir doc [R7.02.11] et [R3.06.13]).

Par la suite, les caractères 'XXX' peuvent être remplacés par 'PLAN' ou 'AXIS'.

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

1 Discrétisation

1.1 Degrés de libertés

Modélisation	Degrés de liberté sur chaque nœuds
XXX_JOINT	DX : déplacement suivant X DY : déplacement suivant Y
3D_JOINT	DX : déplacement suivant X DY : déplacement suivant Y DZ : déplacement suivant Z
XXX_ELDI	DX : déplacement suivant X DY : déplacement suivant Y
XXX_INTERFACE et XXX_INTERFACE_S	DX : déplacement suivant X ou SIGN multiplicateur de Lagrange DY : déplacement suivant Y ou SITX : multiplicateur de Lagrange
3D_INTERFACE et 3D_INTERFACE_S	DX : déplacement suivant X ou SIGN multiplicateur de Lagrange DY : déplacement suivant Y ou SITX : multiplicateur de Lagrange DZ : déplacement suivant Z ou SITY : multiplicateur de Lagrange

Pour la localisation des ddl de déplacement et de Lagrange pour les modélisations de type INTERFACE, voir doc R3.06.13.

1.2 Maille support

Les mailles supports des éléments finis sont des quadrangles, des hexaèdres ou des pentaèdres. Les éléments sont isoparamétriques pour les degrés de liberté de déplacement.

Modélisation	Maille	Interpolation	Remarques
XXX_JOINT	QUAD4	linéaire	
3D_JOINT	HEXA8	linéaire	
	PENTA6	linéaire	
XXX_ELDI	QUAD4	linéaire	
XXX_INTERFACE et XXX_INTERFACE_S	QUAD8	quadratique en déplacement linéaire en lagrange	formulation mixte
3D_INTERFACE et 3D_INTERFACE_S	HEXA20	quadratique en déplacement linéaire en lagrange	formulation mixte
	PENTA15	quadratique en déplacement linéaire en lagrange	formulation mixte

2 Possibilités non-linéaires

2.1 Loi de comportements

Les lois de comportements spécifiques à ces modélisations, utilisables sous COMPORTEMENT dans STAT_NON_LINE et DYNA_NON_LINE (uniquement modélisations JOINT) sont les suivantes (Cf. [U4.51.11]) :

/ 'CZM_EXP_REG'

Modélisations supportées : XXX_JOINT, 3D_JOINT

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

/ **'CZM_LIN_REG'**

Modélisations supportées : XXX_JOINT, 3D_JOINT

/ **'JOINT_BA'**

Modélisations supportées : XXX_JOINT

/ **'CZM_EXP'**

Modélisations supportées : XXX_ELDI (uniquement avec STAT_NON_LINE)

/ **'CZM_OUV_MIX'**

Modélisations supportées : toutes les modélisations de type INTERFACE

/ **'CZM_EXP_MIX'**

Modélisations supportées : toutes les modélisations de type INTERFACE

/ **'CZM_TAC_MIX'**

Modélisations supportées : toutes les modélisations de type INTERFACE

/ **'CZM_FAT_MIX'**

Modélisations supportées : toutes les modélisations de type INTERFACE

/ **'CZM_TRA_MIX'**

Modélisations supportées : toutes les modélisations de type INTERFACE

/ **'CZM_LAB_MIX'**

Modélisations supportées : toutes les modélisations de type INTERFACE

2.2 Déformations

Seules les petites déformations (mot-clé 'PETIT' sous DEFORMATION) sont disponibles pour ces modélisations (Cf. [U4.51.11]).

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

3 Exemples de mise en œuvre : cas-tests

- **PLAN_JOINT**
  - Statique non-linéaire :

    SSNP118 [V6.03.118] : Cas-test de validation de l'élément de joint 2D plan (et 3D)
    SSNP133 [V6.03.118] : Rupture d'une plaque trouée avec des éléments de joint 2D plan
    SSNP126 [V6.03.126] : Cas-test de validation de la loi de comportement JOINT_BA (liaison acier- béton) avec un élément de joint 2D plan.

  - Dynamique non-linéaire :

    SDNS105 [V5.06.105] : Propagation dynamique d'une fissure.

- **AXIS_JOINT**
  - Statique non-linéaire :

    SSNA112 [V6.01.112] : Test d'arrachement effectué par La Borderie & Pijaudier - Cabot pour l'étude de la liaison acier-béton avec la loi de comportement JOINT_BA.

- **3D_JOINT**
  - Statique non-linéaire :

    SSNP118 [V6.03.118] : Cas-test de validation de l'élément de joint 3D (et 2D).
    SSNV199 [V6.04.199] : Propagation d'une fissure plane dans une poutre DCB.

- **PLAN_ELDI**
  - Statique non-linéaire :

    SSNP128 [V6.03.128] : Validation de l'élément à discontinuité interne et de la loi CZM_EXP sur une plaque plane.
    SSNP133 [V6.03.118] : Rupture d'une plaque trouée avec des éléments à discontinuité interne et la loi de comportement cohésive : CZM_EXP.

- **AXIS_ELDI**
  - Statique non-linéaire :

    SSNA115 [V6.01.115] : Arrachement d'une armature rigide avec des éléments à discontinuité et la loi de comportement cohésive : CZM_EXP.

- **PLAN_INTERFACE**
  - Statique non-linéaire :

    SSNP139 [V6.03.139] Propagation de fissure dans une DCB 2D.
    SSNP151 [V6.03.151] Propagation d'une fissure plane dans une poutre CT 2D.

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

- **PLAN_INTERFACE_S**
  - Statique non-linéaire :

    SSNP118 [V6.03.118] Cas-test de validation de l'élément d'interface en 2D.

- **AXIS_INTERFACE**
  - Statique non-linéaire :

    SSNA120 [V6.01.120] Propagation d'une fissure dans une poutre AE.

- **AXIS_INTERFACE_S**
  - Statique non-linéaire :

    SSNA115 [V6.01.115] Arrachement d'une armature rigide.

- **3D_INTERFACE**
  - Statique non-linéaire :

    SSNP151 [V6.03.151] Propagation d'une fissure plane dans une poutre CT 3D.
    SSNV199 [V6.04.199] Propagation d'une fissure plane dans une poutre DCB 3D.
    SSNS110 [V6.05.110] Extraction d'une nappe d'armature représentée par une membrane.

- **3D_INTERFACE_S**
  - Statique non-linéaire :

    SSNP118 [V6.03.118] Cas-test de validation de l'élément d'interface en 3D.

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