Modélisations POU_D_TG, POU_D_TGM

Résumé :

Ce document décrit pour les modélisations POU_D_TG et POU_D_TGM :
- 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

La modélisation POU_D_TG correspond à une formulation d'éléments de poutres de Timoshenko prenant en compte une modélisation du gauchissement de la section (cf. [R3.08.03]).

La modélisation POU_D_TGM s'appuie sur la même formulation et permet de prendre en compte un comportement non linéaire de type multi-fibres.

Elles sont utilisables pour des problèmes de poutres en analyse mécanique linéaire isotrope et en élastoplasticité.

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

Table des matières

1 Discrétisation....3
1.1 Degrés de libertés....3
1.2 Maille support des matrices de rigidité....3
2 Affectation des caractéristiques....3
3 Chargements supportés....3
4 Possibilités non-linéaires....4
4.1 Lois de comportements....4
4.2 Déformations....4
5 Exemples de mise en œuvre : cas-test....5

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

1 Discrétisation

1.1 Degrés de libertés

Les degrés de liberté sont, en chaque nœud de la maille support, les six composantes de déplacement (trois translations et trois rotations) plus une composante (GRX) relative au gauchissement de la section par rapport à la fibre neutre (cf. [R3.08.03]).

Élément fini	Degrés de liberté (à chaque nœud sommet)						
POU_D_TG	DX	DY	DZ	DRX	DRY	DRZ	GRX

1.2 Maille support des matrices de rigidité

Les mailles support des éléments finis, en formulation déplacement, sont des segments à deux nœuds SEG2 :

Modélisation	Maille	Élément fini	Remarques
POU_D_TG	SEG2	MECA_POU_D_TG	
POU_D_TGM	SEG2	MECA_POU_D_TGM	

2 Affectation des caractéristiques

Pour ces éléments de structures 1D, il est nécessaire d'affecter des caractéristiques géométriques qui sont complémentaires aux données de maillage. La définition de ces données est effectuée avec la commande AFFE_CARA_ELEM associé aux mots clés facteurs suivants :

- **POUTRE**
  Permet de définir et d'affecter les caractéristiques de la section transversale.
  Modélisations supportées: POU_D_TG, POU_D_TGM
- **ORIENTATION**
  Permet de définir et d'affecter l'orientation des axes principaux d'inertie autour de la fibre neutre.
  Modélisations supportées: POU_D_TG, POU_D_TGM

3 Chargements supportés

Les chargements spécifiques, disponibles dans AFFE_CHAR_MECA sont les suivants :

- **CONTACT**
  Permet de définir les zones soumises à des conditions de contact.
  Modélisations supportées : POU_D_TG, POU_D_TGM

- **EPSI_INIT**
  Permet d'appliquer un chargement de déformation initiale.
  Modélisation supportée : POU_D_TG

- **FORCE_POUTRE**
  Permet d'appliquer des forces linéiques
  Modélisations supportées : POU_D_TG, POU_D_TGM

- **PESANTEUR**
  Permet d'appliquer un chargement de type pesanteur.
  Modélisations supportées : POU_D_TG, POU_D_TGM

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

4 Possibilités non-linéaires

4.1 Lois de comportements

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

/ **'VMIS_CINE_LINE'**
Modélisation supportée : POU_D_TGM

/ **'VMIS_ISOT_LINE'**
Modélisation supportée : POU_D_TGM

/ **'VMIS_ISOT_TRAC'**
Modélisation supportée : POU_D_TGM

/ **'GRAN_IRRA_LOG'**
Modélisation supportée : POU_D_TGM

Remarque :
Il est également possible pour ces modélisations utilisant un état de contraintes monodimensionnel d'utiliser les comportements 3D (grâce à la méthode de De Borst [R5.03.03]).

4.2 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.

/ **'PETIT_REAC'**
Les incréments de déformations utilisées dans la relation de comportement incrémentale sont les déformations linéarisées de l'incrément de déplacement dans la géométrie réactualisée.

Remarque :
Attention, le calcul des déformations à l'aide de PETIT_REAC n'est qu'une approximation de l'hypothèse des grands déplacements. Elle nécessite d'effectuer de très petits incréments de chargement. Pour prendre en compte correctement les grands déplacements, et surtout les grandes rotations, il est recommandé d'utiliser la modélisation POU_D_T_GD .

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

5 Exemples de mise en œuvre : cas-test

- **POU_D_TG**
  - Statique linéaire
    SSLL102D [V3.01.102] : Analyse d'une poutre encastrée à une extrémité et soumise à des efforts unitaires à l'autre extrémité.
  - Dynamique linéaire
    SDLL01B [V2.02.01] : Recherche des fréquences de vibration et des modes associés d'une poutre courte sur appuis simples.

- **POU_D_TGM**
  - Statique non-linéaire
    SSNL122A [V6.01.122] : Analyse d'une poutre multifibres encastrée à une extrémité et soumise à une force à l'autre extrémité.
    SSNL106A [V6.02.106] : Analyse d'une poutre droite encastrée à une extrémité et soumis à un déplacement en traction et en flexion à l'autre extrémité, avec une loi de comportement élastoplastique ou écrouissage linéaire.
  - Dynamique linéaire
    SDLL132A [V2.02.132] : Recherche des fréquences de vibration et des modes propres associés d'une charpente.
  - Dynamique non-linéaire
    SSNL106I [V6.02.106] : Analyse d'une poutre droite encastrée à une extrémité et soumis à un déplacement en traction et en flexion à l'autre extrémité, avec une loi de comportement élastoplastique ou écrouissage linéaire. L'analyse a été effectuée avec l'opérateur de dynamique non linéaire.

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