

## Modélisation POU\_D\_T\_GD

---

### Résumé :

Ce document décrit pour la modélisation POU\_D\_T\_GD :

- 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 la modélisation.

La modélisation POU\_D\_T\_GD correspond à une formulation d'éléments de poutres de Timoshenko prenant en compte les grands déplacements et les grandes rotations (cf. [R5.03.40]).

Elle est utilisable pour des problèmes de poutres tridimensionnelles en analyse mécanique isotrope et en comportement élastique linéaire.

## 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 | Loi de comportements.....                                 | 4 |
| 4.2 | Déformations.....   | 4 |
| 5   | Exemples mettant la œuvre la modélisation : cas-test..... | 4 |

## 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).

| Élément fini | Degrés de liberté (à chaque nœud sommet) |    |    |     |     |     |
|--------------|--|----|----|-----|-----|-----|
| POU_D_T_GD   | DX                                       | DY | DZ | DRX | DRY | DRZ |

### 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_T_GD   | SEG2   | MECA_POU_D_T_GD |           |

## 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.
- **ORIENTATION**  
Permet de définir et d'affecter les axes principaux des sections transversales des éléments de type poutre.

## 3 Chargements supportés

---

Les chargements spécifiques, disponibles dans `AFFE_CHAR_MECA` sont les suivants :

- **'EPSI\_INIT'**  
Permet d'appliquer un chargement de déformation initiale.
- **'FORCE\_POUTRE'**  
Permet d'appliquer des forces linéiques.
- **'PESANTEUR'**  
Permet d'appliquer un chargement de type pesanteur.
- **'INTE\_ELEC'**  
Permet d'appliquer la force de LAPLACE agissant sur un conducteur principal, due à la présence d'un conducteur secondaire non nécessairement droit par rapport à ce conducteur principal.

## 4 Possibilités non-linéaires

---

### 4.1 Loi de comportements

La loi de comportement spécifique à cette modélisation, utilisable sous `COMPORTEMENT` dans `STAT_NON_LINE` et `DYNA_NON_LINE` est la relation `ELAS_POUTRE_GR` (Cf. [U4.51.11]).

### 4.2 Déformations

Seule la déformation '`GROT_GDEP`' permettant de traiter les poutres en grands déplacements et en grandes rotations est disponible (Cf. [U4.51.11]). Les déformations utilisées dans la relation de comportement sont les déformations de GREEN-LAGRANGE.

## 5 Exemples mettant la œuvre la modélisation : cas-test

---

- Statique non-linéaire
  - `SSNL103A` [V6.02.103] : Calcul de la déformée statique en grands déplacements et en grandes rotations d'une poutre encastree à une extrémité et soumise à un moment de flexion à l'autre extrémité.
- Dynamique non-linéaire
  - `SDNL103A` [V5.02.103] : Analyse de la réponse d'un portique encastree en pieds et soumis à une force dynamique appliquée au milieu de sa travée et perpendiculaire à son plan.