

**Manuel d'Utilisation**  
**Fascicule U3.11 : Eléments de structure mécaniques 1D**  
**Document : U3.11.05**

## 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.

## 1 Discrétisation

### 1.1 Degrés de liberté

Les degrés de liberté sont, en chaque nœud de la maille support, les six composantes de déplacement (trois translations et trois rotations).

Elément 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	Elément 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.
- **'TEMP\_CALCULEE'**  
Permet d'appliquer un chargement thermique.
- **'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 COMP\_ELAS dans STAT\_NON\_LINE et DYNA\_NON\_LINE est la relation ELAS\_POUTRE\_GR (Cf. [U4.51.11]).

### 4.2 Déformations

Seul la déformation 'GREEN\_GR' 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.

Page laissée intentionnellement blanche.