

**Manuel d'Utilisation**  
**Fascicule U3.13 : Eléments finis mécaniques 2D**  
**Document : U3.13.09**

## Modélisations 2D\_DIS\_T et 2D\_DIS\_TR

### Résumé :

Ce document décrit pour les modélisations 2D\_DIS\_T, 2D\_DIS\_TR (cf. [R5.03.17]) :

- 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 2D\_DIS\_T permet la représentation d'éléments discrets de translation à un ou deux nœuds.

La modélisation 2D\_DIS\_TR permet la représentation d'éléments discrets de translation et de rotation à un ou deux nœuds.

Elles sont utilisables pour des problèmes bidimensionnels en analyse mécanique linéaire ou non linéaire.

## 1 Discrétisation

### 1.1 Degrés de liberté

Les degrés de liberté de discrétisation sont, en chaque nœud de la maille support, les deux composantes de déplacement de translation et la rotation.

| Élément fini | Degrés de liberté(à chaque nœud sommet) |    |     |
|--------------|---|----|-----|
| 2D_DIS_T     | DX                                      | DY |     |
| 2D_DIS_TR    | DX                                      | DY | DRZ |

### 1.2 Maille support des matrices de rigidité

Les mailles support des éléments discrets, en formulation déplacement, sont des segments à deux nœuds SEG2 ou des mailles ponctuelles POI1 confondues avec un nœud :

| Modélisation | Maille | Élément fini     | Remarques |
|--------------|--------|------------------|-----------|
| 2D_DIS_T     | POI1   | MECA_2D_DIS_T_N  |           |
|              | SEG2   | MECA_2D_DIS_T_L  |           |
| 2D_DIS_TR    | POI1   | MECA_2D_DIS_TR_N |           |
|              | SEG2   | MECA_2D_DIS_TR_L |           |

En ce qui concerne les mailles POI1, les efforts internes sont calculés à partir des différences des degrés de liberté de la maille avec le repère fixe (comme si ce nœud discret était attaché à un repère fixe).

Pour les mailles SEG2, les efforts sont calculés à partir des différences des degrés de liberté portés par chacun des 2 nœuds.

## 2 Affectation des caractéristiques

Pour ces éléments discrets, 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 AFPE\_CARA\_ELEM associé aux mots clés facteurs suivants :

- **DISCRET**

Permet de définir et d'affecter les valeurs des matrices de rigidité, de masse ou d'amortissement.

Modélisations supportées : 2D\_DIS\_T, 2D\_DIS\_TR

- **ORIENTATION**

Permet de définir et d'affecter un repère local.

Modélisations supportées : 2D\_DIS\_T, 2D\_DIS\_TR

### 3 Chargements supportés

Le chargement supporté est le suivant :

- **'PESANTEUR'**

Permet d'appliquer un chargement de type pesantueur.

Modélisations supportées : 2D\_DIS\_T, 2D\_DIS\_TR

### 4 Possibilités non - linéaires

Seule la modélisation 2D\_DIS\_T s'appuyant sur une maille à 2 nœuds est utilisable avec STAT\_NON\_LINE et DYNA\_NON\_LINE. C'est seulement dans ce cas que l'on utilise DEFI\_MATERIAU.

#### 4.1 Loi de comportement

Les lois de comportements spécifiques à ces modélisations, utilisables sous COMP\_INCR dans STAT\_NON\_LINE et DYNA\_NON\_LINE les suivantes (Cf. [U4.51.11]) :

/ **'DIS\_GOUJ2E\_ELAS'**

Modélisation supportée : 2D\_DIS\_T (Maille SEG2)

/ **'DIS\_GOUJ2E\_PLAS'**

Modélisation supportée : 2D\_DIS\_T (Maille SEG2)

/ **'ELAS'**

Modélisations supportées : 2D\_DIS\_T, 2D\_DIS\_TR

En plus de l'affectation des caractéristiques (AFFE\_CARA\_ELEM) l'utilisation des modélisations DIS\_T et DIS\_TR avec STAT\_NON\_LINE/DYNA\_NON\_LINE/DYNA\_TRAN\_EXPLI implique de définir des caractéristiques matériau (AFFE\_MATERIAU).

#### 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 calculées sur la géométrie initiale.

Modélisation supportée : 2D\_DIS\_TR (Maille SEG2)

/ **'PETIT\_REAC'**

Les déformations utilisées dans la relation de comportement incrémentale sont les déformations linéarisées calculées sur la géométrie réactualisée.

Modélisation supportée : 2D\_DIS\_TR (Maille SEG2)

## 5 Exemples de mise en œuvre : cas-tests

---

- **2D\_DIS\_T**
  - Statique linéaire  
SSLL108A [V3.01.108] : Analyse de la réponse d'une barre, modélisée par 10 éléments discrets (Mailles SEG2) soumise à un chargement de traction.
  - Statique non-linéaire  
ZZZZ120A : Calcul d'un assemblage Goujon-Bride sans haut de bride, avec une loi de comportement élastoplastique de Von Mises représentant le comportement local d'un filet de goujon d'assemblage fileté.
  - Dynamique linéaire  
SDLD02E [V2.01.002] : Recherche des fréquences de vibration et des modes associés d'une structure mécanique composée de masses et de ressorts.
  - Dynamique non-linéaire  
SDNV104A : Réponse dynamique d'un patin frottant rigide soumis à une pression et à une force de rappel.
- **2D\_DIS\_TR**
  - Dynamique linéaire  
SDLD02F [V2.01.002] : Recherche des fréquences de vibration et des modes associés d'une structure mécanique composée de masses et de ressorts.